

MODELO PARA LA ARMONIZACIÓN BAJO LA ESTRATEGIA DE MULTISOURCING APOYADO
EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE

JUAN PABLO RIOS ALVAREZ

Tesis de maestría presentada como requisito parcial para optar al título de

Magister en Ingeniería

Asesor

Rafael David Rincón Bermúdez

UNIVERSIDAD EAFIT ESCUELA DE INGENIERÍA MEDELLÍN
2016

Nota de aceptación:

Presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Medellín, 22 De Junio del 2016

DEDICATORIA

A Dios, mis padres, familia, esposa,
amigos y todas las personas quienes
han aportado en mi crecimiento académico,
personal y profesional.

Especialmente a mi asesor quien no solo
me ha guiado y apoyado en este trabajo
académico, sino en mi crecimiento
personal y profesional.

1 Tabla de contenido

1	Tabla de contenido.....	4
2	LISTA DE TABLAS.....	6
3	LISTA DE FIGURAS	7
4	GLOSARIO.....	8
5	PALABRAS CLAVE	10
6	INTRODUCCIÓN	11
7	DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
8	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	22
	8.1 OBJETIVO GENERAL	22
	8.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	22
9	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION	23
10	LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	26
11	MARCO DE REFERENCIA.....	27
	11.1 ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO TECNOLÓGICO O LA INNOVACIÓN	27
	11.2 MARCO TEÓRICO	28
	11.2.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INNOVACIÓN PROPUESTA	28
	11.2.2 ENCUESTA DE CONTEXTUALIZACIÓN.....	29
	11.2.3 BENEFICIOS DEL MODELO.....	35
12	HIPÓTESIS O PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.	35
13	PLANTEAMINETO METODOLÓGICO.....	36
	13.1 TIPO DE ESTUDIO O INVESTIGACIÓN.....	36
	13.2 DISEÑO Y MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	36
	13.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	37
	13.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	37
14	RESULTADOS/PRODUCTOS OBTENIDOS	38
	14.2 RESULTADOS DIRECTOS	38
	14.2 RESULTADOS INDIRECTOS	38
15	IMPACTOS.....	39
16	EVALUACIÓN DEL MERCADO PARA LA INNOVACIÓN PROPUESTA	42
17	CONCLUSIONES	43
18	BIBLIOGRAFÍA	44
19	Anexos	46
	Anexo 1	46
	ISO 9001	46

CMMi	49
Estructuración de las guías de cada modelo	52
Integración de los modelos	52
CMMi for Development	54
CMMi for Services	57
CMMi for Acquisition	60
COBIT	61
Anexo 2	66
Estructuración del modelo.....	66

2 LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Top Ten de compañías que ofrecen servicios de tercerización y su especialidad	12
Tabla 2. Gasto mundial en Servicios de TI (Trillones en Dólares Americanos)	19
Tabla 3. Dinámica de facturación y crecimiento de las compañías del segmento SSO para el Área Metropolitana de Medellín.....	24
Tabla 4. Comparación de la representación continua y escalonada.	50
Tabla 5. Áreas de proceso clasificadas en perfiles, según su equivalencia en la representación escalonada y continua.	56
Tabla 6. Áreas de proceso clasificadas en perfiles, según su equivalencia en la representación escalonada y continua.	58
Tabla 7. Áreas de proceso clasificadas en perfiles, según su equivalencia en la representación escalonada y continua.	61
Tabla 8. Metas corporativas agrupadas por dimensión del Cuadro de Mando Integral o Balanced ScoreCard, y su relación con las metas de IT.	65
Tabla 9. Metas corporativas agrupadas por dimensión del Cuadro de Mando Integral o Balanced ScoreCard y su relación con los objetivos de gobierno.	65

3 LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Porcentaje de implementaciones internas y subcontratadas, por área de negocio	11
Gráfica 2. Perspectivas para la contratación de servicios de outsourcing para 2014	14
Gráfica 3. Principales razones de los clientes para contratar servicios de outsourcing.....	15
Gráfica 4. ¿Qué tanta innovación espera de sus proveedores?	15
Gráfica 5. Gasto mundial en Servicios de TI (Trillones en Dólares Americanos),.....	19
Gráfica 6. Mapa de las empresas SSO en Medellín por tipo de servicios	23
Gráfica 7. ¿Alguna de las compañías involucradas en los proyectos que se han trabajado en su compañía poseen algún tipo de certificación o valoración de madurez?	29
Gráfica 8. ¿Qué tan frecuente es que en los proyectos en los que usted trabaja se involucren múltiples proveedores?	30
Gráfica 9. ¿En cuál o cuáles de los siguientes modelos se encuentran certificados o valorados, los involucrados en dichos proyectos?	31
Gráfica 10. ¿En cuál o cuáles de las siguientes modelos se encuentran certificados o valorados, los involucrados en dichos proyectos?	31
Gráfica 11. ¿Estaría interesado en utilizar una herramienta de armonización de modelos de calidad, la cual le permita mapear su o sus modelos de calidad actuales y le ayude a identificar qué tan cerca o lejos estaría de alcanzar un nuevo modelo?	32
Gráfica 12. ¿Cuál es nombre de la compañía para la cual labora? Por confidencialidad, se clasifican por su rol dentro de los proyectos de tecnología	33
Gráfica 13. Componentes de los modelos de la familia CMMi	51
Gráfica 14. Relación entre los tres modelos de la familia CMMi.	53
Gráfica 15. Interfaz general de la herramienta.	66
Gráfica 16. Implementación Jerárquica del modelo CMMi(Servicios).	68
Gráfica 17. Estructuración interna de los modelos.	68
Gráfica 18. Estructuración interna de las áreas de procesos.	70
Gráfica 19. Detalle de la Información de cada elemento.	70
Gráfica 20. Opción de archivos para cada elemento.....	71
Gráfica 21. Opción de vínculos.	73
Gráfica 22. Vínculos para el Nivel1 de profundidad.	73
Gráfica 23. Vínculos para el Nivel2 de profundidad.	75
Gráfica 24. Vínculos gráficos para el nivel 1 de referenciación.....	75
Gráfica 25. Modelo con estados de las tareas.....	76
Gráfica 26. Modelo con estados de los agrupadores.	77

4 GLOSARIO

- Core, “know how” o Core Business: Es un concepto que relaciona todas las tareas, actividades o procesos que son propios de cada compañía, es su razón de ser, lo que la hace única en el mercado, algunos autores relacionan estrechamente este concepto con la ventaja competitiva. Conocer el core es un proceso exploratorio en donde las compañías invierten tiempo y dinero, con el fin de poder identificar que las hace diferentes en el mercado y como pueden potenciar dichos aspectos.
- Ventaja competitiva: Es un aspecto propio de una empresa, que al compararse con otras del mismo sector o mercado logran diferenciarla y por éste aspecto o mezcla de aspectos es que el mercado compra sus productos, porque tiene algo que la hace diferente.
- ISO(International Organization for Standardization): siglas que en español significa la Organización Internacional de Normalización, la cual es una organización independiente y no gubernamental, que crea y promueve la utilización de estándares mundiales.
- CMMI(Capability Maturity Model Integration): Siglas que en español significan Integración de modelos de madurez de capacidades, es un grupo de modelos concebido por el SEI (Software Engineering Institute) que pretende evaluar el nivel de madurez de los procesos de: desarrollo, contratación y operación de productos o servicios, según sea la naturaleza de cada compañía. Para mayor información y nivel de detalle. ver Anexo 1.
- CMMi(Dev): Es el modelo de madurez de la Constelación CMMi que se centra en el desarrollo de productos de ingeniería de cualquier tipo. Es importante tener esta claridad pues suele comúnmente encasillarse solo en desarrollo de software. Para mayor información y nivel de detalle. ver Anexo 1.
- CMMi(Acq): Es el modelo de madurez de la Constelación CMMi que se centra en la gestión de la cadena de suministros. Para mayor información y nivel de detalle. ver Anexo 1.
- CMMi(Svc): Es el modelo de madurez de la Constelación CMMi que se centra en la prestación u operación de servicios. Para mayor información y nivel de detalle. ver Anexo 1.
- ITIL(Information Technology Infrastructure Library): Siglas que en español significa Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información, éste es conjunto de procedimientos de gestión de la tecnología. Dicho marco de gestión pretende ayudar a las organizaciones a logra una operación eficiente y de calidad.
- COBIT(Control Objectives for Information and related Technology): Siglas que en español significa: Objetivos de Control para Información y Tecnologías Relacionadas, esta es una guía de mejores prácticas que pretende controlar y supervisar las tecnologías de la información. Dicho framework relaciona métricas, procesos, y procedimientos, con el fin de brindar a quien lo desee implementar todas las herramientas necesarias y evitar así subjetividades o malas interpretaciones.
- RUP (Rational Unified Process): Siglas que en español significan Proceso Racional Unificado, éste es un proceso de desarrollo de software que se discrimina por fases y se apoya en una metodología de documentación estándar basada en un lenguaje de modelado unificado.
- SIX Sigma: Es una metodología que pretende mejorar procesos a través del control de la variabilidad de los mismos, a través de un proceso de madurez y cumplimiento de metas progresivas que se denominan sigma. La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades
- PMI(Project Management Institute): Sigla que en español significan Instituto de gestión de proyectos, éste es una entidad que asocia profesionales relacionado con la gestión de proyectos y sus principales objetivos son: generar conocimiento relacionado con la gestión de proyectos, formular guías o estándares para la gestión de proyectos y promover la

profesionalización de la gestión de proyectos como una disciplina específica del conocimiento.

- MSF(Microsoft Solution Framework): sigla en inglés que significa Marco de trabajo de soluciones de Microsoft, éste es un grupo de: conceptos, principios, modelos y guías, que permiten entregar soluciones de TI, tanto de infraestructura como de software, la cual se integra con los diferentes ciclos de vida de desarrollo de software.
- IAOP(International Association of Outsourcing Professionals): Siglas en inglés que significan Asociación internacional de profesionales del outsourcing. La IAOP una entidad que reúne profesionales en modelos de outsourcing o subcontratación y tienen como objetivo definir un modelo con los lineamientos, acerca de cómo tener una gestión adecuada y eficiente de los modelos que incorporan subcontratación.
- Gartner: Es una empresa consultora y de investigación con base en Norte America que está especializada en la investigación de temas relacionados con las tecnologías de la información y las telecomunicaciones a nivel mundial.
- IDC(international Data Corporation): Es una compañía con presencia en todo el mundo que se especializa en la investigación de mercados e identificación de tendencias tecnológicas, con el fin de brindar información confiable y oportuna para la toma de decisiones estratégicas.
- PSP(Personal Software Process): Siglas que en español significan Proceso Personal de Software, es un modelo desarrollado y promovido por el SEI, con el fin de entregar a los desarrolladores de software herramientas y procedimientos de mejora continua para que cada desarrollador sea el responsable de medir, cuantificar su desempeño y definir sus propias metas.
- TSP(Team Software Process): Siglas que en español significan proceso para el equipo de software, es un modelo diseñado y promovido por el SEI, el cual es análogo del PSP pero con un alcance mayor, ya que cuenta con herramientas y procedimientos que pretenden mejorar los niveles de calidad y productividad de todo el equipo de trabajo y por ende de los proyectos en los cuales trabajan
- SEI(Software Engineering Institute): Es un Instituto Federal del gobierno estado unidense que fue creado por el congreso de los Estados Unidos, con el fin de tener una entidad responsable de la definición de modelos para evaluación y mejora del desarrollo de software.
- Factoría o fábrica de software: Es un modelo de tercerización en donde una compañía ve el desarrollo de software como en la producción de industrial, en donde el software es desarrollado por partes independientes que luego se ensamblan para obtener los resultados esperados por el cliente. En este modelo la compañía que presta el servicio de fábrica únicamente se centra en lo que es estrictamente la fase de desarrollo del ciclo de vida de desarrollo de software.
- SSO(Smart Services Outsourcing): Es un concepto relacionado con la tercerización de servicios de alto valor agregado y que tienen potencial de desarrollar modelos de trabajo que se apalancan en las TIC (Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones).
- ITO(Information Technology Outsourcing): Es un modelo de subcontratación o tercerización en donde una compañía contrata unos servicios de un proveedor especializado en cualquiera de las disciplinas de TI, con el fin de enfocar su equipo de trabajo a mejorar su ventaja competitiva, entregando así las actividades a alguien que por ser experto se espera que lo haga mejor, de forma eficiente y con mejores resultados.
- BPO(Business Process Outsourcing): Es un modelo de subcontratación o tercerización en donde una compañía contrata un servicio para entregar parte de sus procesos de negocio con el fin de disminuir costos o buscar una mayor eficiencia. Dichos servicios pueden prestarse con personal del tercero que puede estar ubicado: dentro de las instalaciones el cliente, en unas instalaciones geográficamente cercanas o en instalaciones en cualquier parte del mundo.

- KPO(Knowledge Process Outsourcing): Es un modelo de subcontratación o tercerización en donde una compañía entrega a un tercero los procesos que son intensivos en conocimiento, que son de vital importancia en su estrategia y que son necesarios para el soporte a sus productos o servicios sin ser su core. Estos modelos se emplean mucho en líneas de atención y soporte a clientes.

5 PALABRAS CLAVE

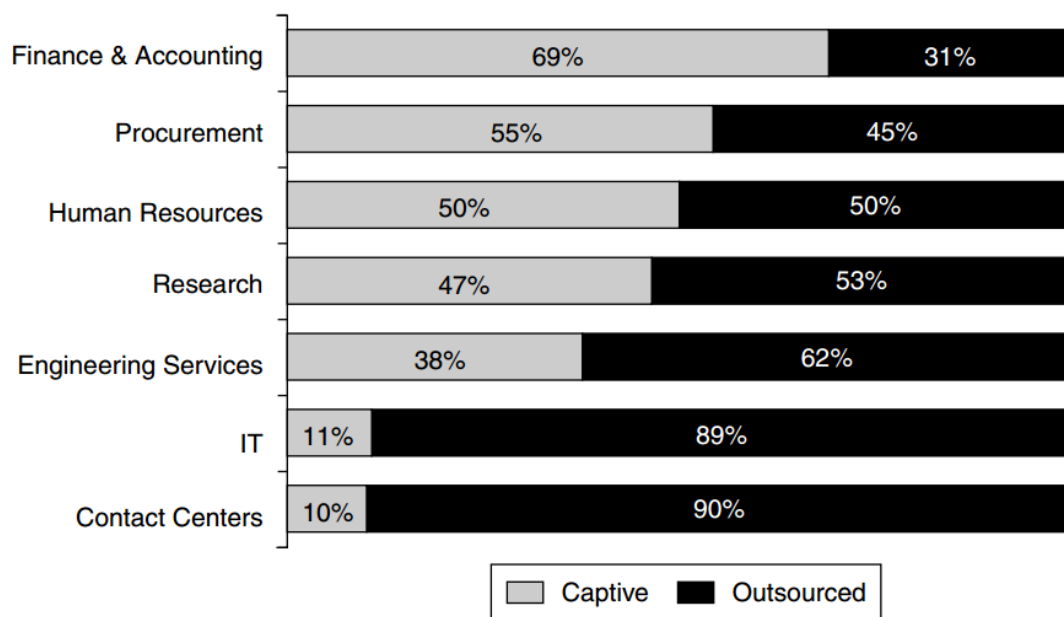
Armonización de Modelos, Modelos de Calidad de software, Gestión de proveedores, Multisourcing.

6 INTRODUCCIÓN

Cuando el modelo de tercerización se hace presente en una organización es porque no se poseen los conocimientos especializados en algún proceso, o porque estos procesos sirven de apoyo a su operación, pero no les representan ingresos considerables. En teoría, se dice que los procesos tercerizados no deberían hacer parte del core o “know how” de una organización ya que esto sería equivalente a entregar lo que brinda la ventaja competitiva de la compañía (Martin Zuilling, 2014) (Marc J. Schniederjans, 2005); partiendo de esta premisa, la mayoría de las organizaciones han involucrado algún proveedor de servicios, que se ha convertido en un socio estratégico; pero a su vez, se han obtenido tantos beneficios o se ha evidenciado que los resultados son mejores de lo esperado, y por ello, en muchos casos, las organizaciones entregan a los proveedores responsabilidades o procesos más allá de lo debido, dado que están dando a conocer a profundidad el core o la esencia de los procesos organizacionales a dichos proveedores.

En la gran mayoría de los casos no se da la suficiente importancia al proceso de administración y control, sino que la mayor preocupación es tercerizar. La tercerización ha pasado de las áreas o los procesos de apoyo, a las áreas o los procesos que le agregan mayor valor a los productos o servicios ofrecidos.

Gráfica 1. Porcentaje de implementaciones internas y subcontractadas, por área de negocio (ilan, 2011, pág. 7)



Tanto los servicios de contact center como las áreas de TI, se han convertido en las principales consumidoras de servicios tercerizados, como puede evidenciarse en la gráfica anterior, ambas con valores cercanos al 90%; adicionalmente, las organizaciones que ofrecen servicios de tercerización han crecido a un ritmo frenético, como se muestra en la Tabla 1, en la cual se puede evidenciar que 6 de las 10 compañías más grandes del mundo, en servicios de tercerización, se han especializado en servicios de TI.

Tabla 1. Top Ten de compañías que ofrecen servicios de tercerización y su especialidad. (Ilán Oshri, 2011, pág. 97)

RANK	COMPANY (LEADERS)	Servicios
1	Accenture	IT, Total outsourcing
2	Infosys Technologies	IT
3	Sodexo	Servicios Generales
4	Wipro Technologies	IT
5	IBM	IT
6	ISS	Servicios Generales
7	Tata Consultancy Services	IT
8	ARAMARK	Alimentación
9	CSC	IT
10	Convergys	Recursos humanos

Gartner, en su Worldwide IT Outsourcing Forecast Database 2010 (Harris, Hale, Brown, Young, & Morikawa, 2013) señala que el outsourcing continúa siendo la principal fuente de crecimiento en servicios dentro de la industria de tecnología de la información (TI); según las predicciones, sólo el offshore de ingeniería se ubicará entre USD 150 y 225 billones para el 2020, con un 30% del mercado del outsourcing, proyectándose como el de mayor crecimiento, tomando como base que para el 2012 las ventas en este segmento del outsourcing se estimó cercano al USD 1 Trillón (Zarrella & Wrigth, 2009, págs. 4 - 5).

Las organizaciones que han optado por este tipo de modelos lo han hecho con el fin de obtener una mayor efectividad en sus proyectos, permitiendo así orientar los esfuerzos de la organización a sus necesidades más importantes. En este sentido, el outsourcing viene a complementar la operación diaria, pero con recursos externos y bajo reglas que deben quedar muy claras entre el ofertante y el contratante.

En el momento que las empresas deciden contratar servicios de outsourcing se enfrentan a múltiples interrogantes con respecto al éxito que pueda tener el proyecto, y las empresas desconocen que uno de los factores más relevantes se encuentra en la gestión, administración y relación que se establezca entre ambas partes. En los proyectos de software, es común encontrarse con múltiples proveedores y estos pueden utilizar o no diferentes metodologías, estándares y modelos, según su especialidad y los servicios que ofrecen (ISO, CMMI, ITIL, COBIT, RUP, SIX SIGMA, PMI, MSF). Además de esto, debe tenerse en cuenta que la organización que contrata los servicios también puede haber implementado uno o una combinación de estos modelos y estándares para la realización de sus proyectos.

Desde el punto de vista del gerente de proyectos, surge la necesidad de identificar los factores críticos que lo pueden llevar al éxito en la gestión de los mismos. Para el proyecto es importante definir un modelo de trabajo que garantice la perfecta orquestación entre las diferentes metodologías de sus proveedores o clientes. Partiendo del principio fundamental del GANA-GANA, para los proveedores es importante conocer muy bien las necesidades de los proyectos con el fin de definir una metodología propia que facilite la integración con las necesidades de sus clientes, procurando garantizar una optimización de costos y aumento de la competitividad de la empresa.

Esto redundará en mayores probabilidades en la consecución de contratos y disminución de factores que puedan representar riesgos importantes a la hora de enfrentar un proyecto, y para los clientes es importante definir una metodología propia, con el fin de garantizar que sus proyectos se

adecúan a la dinámica de los procesos organizacionales y no las organizaciones a la dinámica de los proyectos, generando múltiples excepciones en los procesos o procedimientos definidos en la organización.

Para el cliente es igualmente beneficioso, ya que el proyecto disminuye sus costos, aumenta la eficiencia de sus procesos y por ende, aumenta las probabilidades de éxito.

La problemática abordada en este trabajo está relacionada con la tendencia al fracaso o sobre-costos que tienen los proyectos de software para las organizaciones, que involucran múltiples proveedores en las diferentes etapas del ciclo de desarrollo de sus aplicativos. Esta situación es complicada para quien debe alinear todos los proveedores, especialmente para que entreguen documentación que cumpla con los procesos de la compañía contratante, pero sin afectar el cumplimiento de los procesos definidos dentro de las compañías contratadas, ya que de no cumplir pueden ver afectada la certificación o valoración que tienen sus compañías.

Esta situación representa para las compañías contratantes sobrecostos o problemas en la integración de sus proveedores, ya que dada la especialización de los temas que manejan y que en muchas ocasiones la compañía contratante también tiene unos procedimientos definidos para cumplir con la certificación de sus procesos (cuando poseen alguna certificación), esto lleva a los gerentes de dichos proyectos a una sensación de caos y de ineficiencia operativa, pues no saben cómo deben actuar para poder cumplir con los procesos de su compañía y que sus proveedores no afecten sus procesos certificados; esta problemática se presenta cuando se involucran múltiples metodologías, modelos o estándares de trabajo.

Cuando se pueden integrar armoniosamente estos modelos o cuando se pueden armonizar los entregables entre las compañías contratistas y las contratadas, se evitan:

- reprocesos en la elaboración de documentación,
- pérdida de tiempo en actividades que no le agregan valor al producto final,
- incremento del riesgo de pérdida o subjetividad en la interpretación de la información,
- sobrecostos y tiempo de operación que pueden ser considerados como desperdicio.

Todo esto conduce a incrementar los tiempos de los proyectos, perder oportunidad en las entregas, y como se acotaba anteriormente, a sobrecostos para las compañías contratantes.

Se espera que con la construcción de este MODELO PARA LA ARMONIZACIÓN BAJO LA ESTRATEGIA DE MULTISOURCING APOYADO EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE, pretende brindar una herramienta a los gerentes de proyectos para que disminuyan impactos negativos en sus proyectos, aumenten la satisfacción del cliente y aumenten la eficiencia en la utilización de los recursos; todo esto conlleva a que las compañías puedan evidenciar una mejora en la calidad y la competitividad de sus proyectos.

El alcance de la investigación estará enfocado en las empresas de software del Área Metropolitana de Medellín

7 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

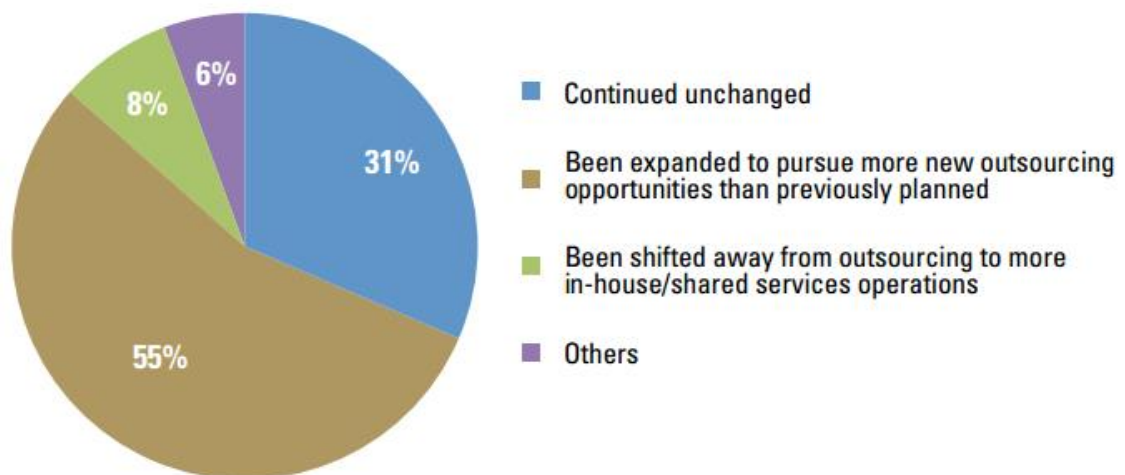
Las áreas de tecnología de las organizaciones han pasado de ser áreas meramente de apoyo para convertirse en estratégicas, para la dinámica de las organizaciones. Las compañías cada año incrementan su capacidad o presupuesto dedicado al fortalecimiento de las herramientas tecnológicas con el fin de optimizar las operaciones que le agregan valor a su “know-how”.

La Tercerización de procesos o actividades en los proyectos de software es una de las prácticas más utilizadas a nivel mundial y de las pocas actividades económicas en el mundo que ha mostrado comportamiento al alza, sin importar los tiempos de crisis económica vividos durante 2008 y 2010. Según cifras reveladas por la IAOP (entidad que agrupa alrededor de 120, 000 profesionales dedicados a la tercerización en más de 120 países), en el Outsourcing 2010 State of Industry Survey, reveló que a Enero del 2010, sólo el 2% de las empresas que participaron en la encuesta cancelaron sus programas de outsourcing, el 44% renegociaron tarifas y el 44% restante modificó el margen de contratación a casi el doble, porque se cambió el alcance de los servicios que se habían subcontratado (International Association of Outsourcing Professionals IAOP, 2010, pág. 3). Según Gartner, para el 2012 se estimó que el mercado del outsourcing generó ingresos por USD \$ 309 billones (J. Harris, 2010).

Como se puede observar de la gráfica 2, para el 2013 se esperaba, que:

- El 31% de las compañías no tendrían cambios en sus planes de contratación de outsourcing.
- El 55% contratarían nuevos servicios de outsourcing que estaban previamente planeados.
- El 8% de las compañías se alejarían de los esquemas de outsourcing.
- El 6% restante implementaría estrategias diferentes a las previamente descritas.

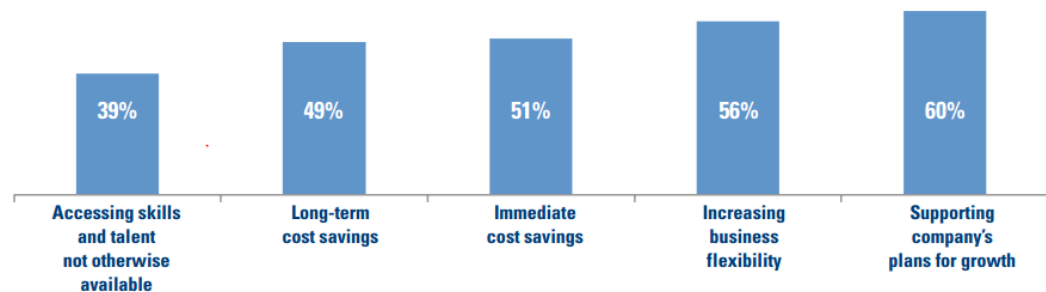
Gráfica 2. Perspectivas para la contratación de servicios de outsourcing para 2014 (The International Association of Outsourcing Professionals® (IAOP®), 2013, pág. 3).



Y cuando se profundizó respecto a las razones por las cuales se están contratando las compañías de outsourcing, se encuentra que se han convertido cada vez más en un aliado estratégico, como puede verse reflejado en la gráfica a continuación, la cual muestra que la contratación de servicios outsourcing ha sido percibida como un apoyo para las compañía en los planes de crecimiento y como un incremento en la flexibilidad del negocio, como las principales razones de contratar servicios de outsourcing.

Gráfica 3. Principales razones de los clientes para contratar servicios de outsourcing (The International Association of Outsourcing Professionals® (IAOP®), 2013, pág. 4).

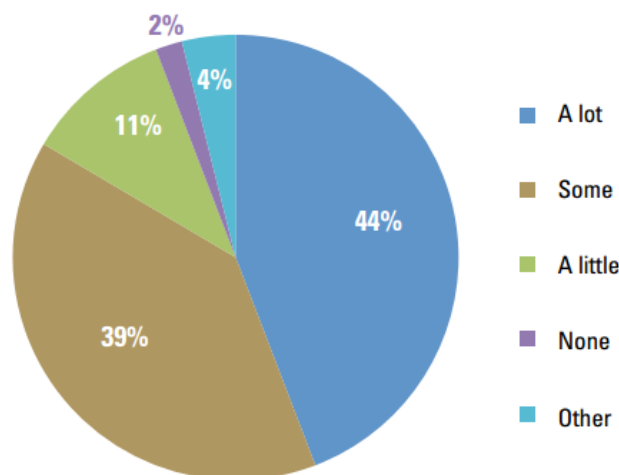
Customers' main reasons for outsourcing



Esto indica que las compañías están viendo en los proveedores de servicios unos socios estratégicos en los cuales se pueden apoyar, porque proporcionan mejores herramientas y servicios para que sus empleados se dediquen a los procesos core de la empresa.

Estas expectativas de los clientes también son un compromiso para las compañías proveedoras del outsourcing, ya que la misma encuesta reveló que los contratantes esperan que sus proveedores sean innovadores, como lo refleja la gráfica a continuación. El 83% esperan un grado de innovación entre alto y medio, no quieren proveedores que se queden haciendo lo mismo de siempre, lo que representa un gran compromiso para las compañías proveedoras. Como aclaración, se contextualiza la innovación, enmarcada tanto en sus procesos de negocio como en la operación del servicio.

Gráfica 4. ¿Qué tanta innovación espera de sus proveedores? (The International Association of Outsourcing Professionals® (IAOP®), 2013, pág. 5).



“Las principales ventajas que las compañías han encontrado al utilizar la tercerización en sus proyectos, son:

1. Dedicación al negocio: Con el outsourcing, la empresa logra enfocarse exclusivamente en los procesos de negocio que son su razón de existir. La contabilidad, la nómina, el transporte de mercancías, el servicio posventa, el servicio de redes computacionales, son servicios que pueden ser mejor proporcionados por especialistas, y a la larga, pueden representar una mejor respuesta de la empresa a los mercados.
2. Acceso a nuevas tecnologías: El outsourcing permite a las empresas tener acceso a tecnología más actual y productiva, que de otra manera les resultaría casi imposible adquirir. Existen compañías que ofrecen servicios de redes computacionales con opción de renta, asesoría y respaldo tecnológico, con los más nuevos programas computacionales, que le permiten a la empresa estar a la vanguardia, a costos relativamente más bajos que si tuviera un departamento de informática interno.
3. Apoyo de personal siempre capacitado y con experiencia: Al contratar a un especialista externo, la empresa está adquiriendo servicios de profesionales expertos en el área y con alta probabilidad de estar actualizados.
4. Eliminación de altos costos de entrenamiento y educación: Como consecuencia de contratar al mejor personal capacitado, la empresa no incurre en estos costos, porque los profesionales externos son los primeros responsables de capacitarse a sí mismos.
5. Nivel de servicio configurable: Los especialistas, al brindar sus servicios a la empresa, tienen que preocuparse de ajustarse a los requerimientos del cliente.
6. No se incurre en la inversión de equipo de cómputo y software: El uso de tecnología computacional es relativamente caro, pero los costos corren a cargo del especialista externo.
7. Se logra flexibilidad en el proceso: Al confiarse una tarea a un experto, la empresa puede tener la seguridad de que el proceso será mejor realizado que si lo hiciera ella misma.
8. Se minimizan riesgos en procesos no primordiales: Los expertos se encargan de cumplir esos procesos.
9. La implantación de los cambios en los procesos es inmediata: Los especialistas pueden controlar los procesos en forma experimentada. “ (Castillejas Salinas, 2012).

Por estas razones, las empresas están adoptando estas estrategias de tercerización en sus proyectos, y para mayor tranquilidad, exigen a las empresas contratadas la certificación de la calidad de sus procesos, prácticas y/o estándares, razón por la cual ha crecido el interés de las organizaciones que ofrecen servicios de tecnología por valorar o certificar ante algún estándar internacional, que sus procesos son de calidad, y por ende sus servicios.

Algunos de estos modelos, normas, estándares o metodologías surgieron del mundo de las TI, otros del mundo de la producción industrial, no pocos del mundo del desarrollo de software. Cada empresa desarrolla su propia metodología de trabajo basándose en uno o múltiples modelos, estándares, metodologías o marcos de trabajo, como por ejemplo, CMMi (Madurez de procesos), ITIL (procesos de soporte y apoyo), COBIT (Seguridad y control de TI), Six SIGMA (Eliminar defectos de los procesos), PSP-TSP- (administración eficiente de recursos y procesos), el MSF (Mejores prácticas en procesos de software) o el RUP (proceso integral de desarrollo), XP (mejores

prácticas para desarrollos ágiles) y el más difundidos en el medio colombiano y específicamente en el Área Metropolitana de Medellín, es el ISO 9001, con un interés reciente en el ISO 20000.

No existe un único modelo, estándar o metodología válida ni correcta, sino que todas aportan las mejores prácticas según las necesidades de la empresa, los tipos de clientes, el sector económico, los servicios que se ofrecen, la naturaleza del proyecto, la dinámica de la economía; es decir, son tantas las variables y tantas las formas de disminuir los riesgos en las implementaciones de los proyectos, que tanto las empresas proveedoras como las contratantes no tienen una única forma de gestionar sus proyectos.

Esto ha llevado a los proveedores a plantearse una gran inquietud, ¿Qué modelo permite integrarse más fácilmente para satisfacer todas las necesidades de los proyectos de los clientes? Y desde la perspectiva de los clientes, los ha llevado a realizar el siguiente planteamiento, ¿Cuál es el modelo más apropiado utilizar en la empresa para optimizar la integración de los proyectos de software con los procesos organizacionales y cumplir con las necesidades del negocio?

Pero esta dinámica de la subcontratación conduce a una inquietud primordial: ¿Cómo administrar los proyectos? Esta pregunta puede tener los siguientes puntos de vista:

- El cliente: ¿Cómo lograr un adecuado gerenciamiento de proyectos si estos involucran proveedores que utilizan metodologías, modelos o estándares diferentes o con entregables diferentes?
- El proveedor: ¿Cómo lograr un adecuado gerenciamiento de los proyectos en los cuales se participa, si todos los clientes utilizan metodologías, modelos o estándares de trabajo diferentes, según las necesidades de sus proyectos?

Claramente estas inquietudes convergen en una sola. ¿Cómo lograr un adecuado gerenciamiento de los proyectos cuando éstos presentan múltiples modelos, metodologías o estándares?

Tal es la preocupación de las empresas por controlar sus proyectos, que Gartner Group afirma, que, de acuerdo con el continuo crecimiento del outsourcing, el manejo de las relaciones con los proveedores juega un rol central en las organizaciones, pues se hacen cada vez más complejas y necesariamente duraderas.

Por todo lo anterior mencionado, se puede afirmar que la dinámica de las organizaciones mundiales es enfocarse en contratar servicios de outsourcing y este país no será la excepción, razón por la cual se deben fortalecer las dinámicas de contratación y diseñar herramientas que permitan desarrollar competencias relacionadas con el gerenciamiento de proyectos que involucren, ya no sólo un proveedor, sino prácticas desarrolladas para gestionar y sincronizar a los proveedores participantes de los proyectos.

Adicionalmente, debe considerarse que los tres ingredientes clave para las relaciones de alto desempeño, son:

- La combinación correcta de habilidades internas,
- Una relación formal en los procesos de administración,
- Una administración activa de confianza entre cliente y proveedor de servicio.

Además, la División de Investigación de Gartner (Frank Ridder, 2013) ha identificado cinco competencias esenciales que deben ser establecidas y desarrolladas al interior de las organizaciones. Además consideran que los líderes de TI involucrados en el desarrollo de las estrategias de contratación de outsourcing, la integración de un marco de gestión de outsourcing y la mejora de las competencias propias para el desarrollo del multisourcing de las organizaciones, deben tener fortalezas en las siguientes competencias:

- **Estrategia de outsourcing:** Desarrollar una estrategia de outsourcing de servicios de TI, impulsados por la demanda empresarial, las oportunidades, los riesgos y los cambios tecnológicos.
- **Gestión del outsourcing:** Invertir tiempo y recursos en la gestión de la demanda, los suministros, el rendimiento y la gestión de riesgos en las relaciones de subcontratación.
- **Entrega e Integración de Servicios:** Los programas de gestión de competencias de los proveedores permiten tener una consistencia en la calidad y la prestación integrada de los servicios para la compañía.
- **Gestión de los recursos y sus habilidades comunicacionales:** Aumentar las competencias de relación y de gestión de las personas para poder hacer frente a los temas de: cantidad de personas, habilidades de cada persona, múltiples cronogramas y la optimización de las sinergias, que se pueden obtener dentro de los equipos de trabajo de los proyectos.
- **Medición y ajuste en el desempeño de los Contratos:** Mejorar el desempeño y la gestión de contratos ayuda a cumplir y garantizar resultados de los contratos.

Además, en dicho estudio, Gartner recomienda a los CIO's y a los líderes de TI que el mejor punto de partida que pueden tener las organizaciones se condensan en los siguientes 5 factores clave:

- Desarrollar un plan orientado hacia la adecuada estrategia de la subcontratación, en donde se involucren escenarios, niveles y directrices para la contratación, los cuales deben involucrar una evaluación del nivel de madurez del multisourcing.
- Desarrollar un modelo de gobernabilidad, el cual permita definir un marco de trabajo a largo plazo, en donde se definan los procesos de toma de decisiones estratégicos, roles, mecanismos de retroalimentación, derechos y políticas del manejo financiero entre las partes.
- Definir los 10 fundamentos para desarrollar las competencias de multisourcing, que permitan definir los acuerdos de niveles de servicio internos y externos, que sean flexibles y que permitan adaptarse a las condiciones cambiantes de la prestación del servicio.
- Medir y mejorar los procesos de gestión apoyándose en los indicadores definidos para las mediciones de los procesos.

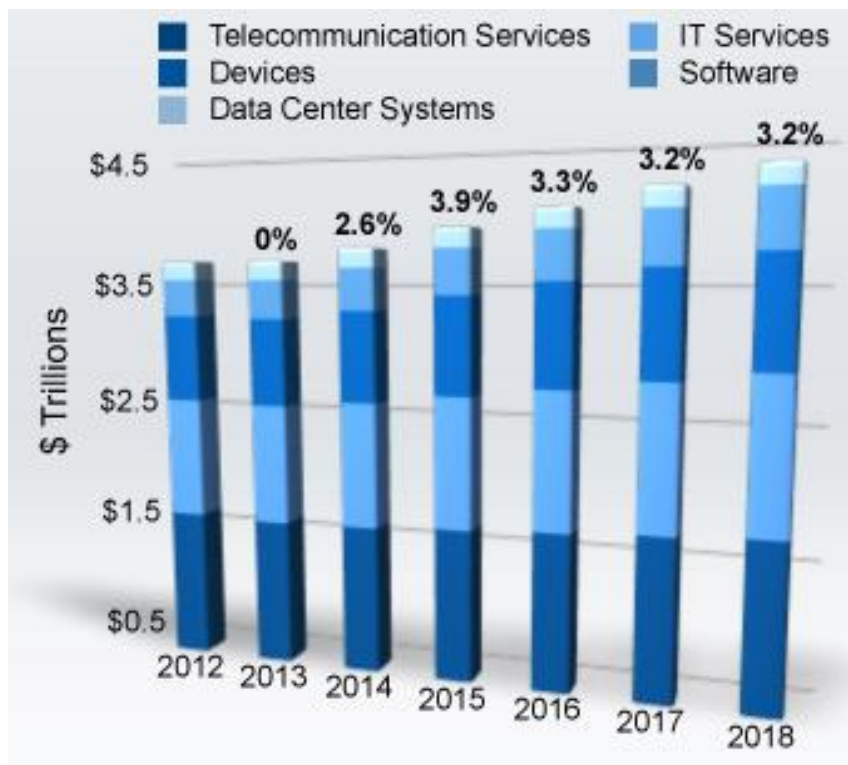
Según Gartner, en su reporte Gartner Market Databook, 2Q14 Update (Newbury, Ken; Hale, Kathryn; Shiffler III, George; Cramoysan, Steve; Atwal, Ranjit; Hardcastle, Jonathon; Graham, Colleen, 2014), los gastos en TI para el año 2014 estuvieron cercanos a los 3.800 miles de millones de dólares americanos, con un crecimiento del 3.1% frente al año 2013, y específicamente para el rubro de servicios de TI, que es el que refleja el gasto en los servicios de outsourcing, se esperaba que fueran cercanos, con un crecimiento del 4,5% frente al año 2013; esto indica que el crecimiento esperado para este rubro durante el año 2014 estaría por encima del crecimiento medio esperado para el gasto total de TI, que sería del 3,1%, confirmando así que se continuará consolidando como uno de los sectores estratégicos dentro de TI.

Tabla 2Gasto mundial en Servicios de TI (Trillones en Dólares Americanos), Elaboración propia basado en los datos suministrados en el Gartner Market Databook, 3Q14 Update (Newbury, Ken; Hale,Kathryn; Shiffler III, George; Cramoysan, Steve; Atwal, Ranjit; Hardcastle, Jonathon; Graham, Colleen , 2014)

	2013		2014	
	Gasto	Crecimiento (%) Vs 2012	Gasto	Crecimiento (%) Vs 2013
Dispositivos	669	-1,2	697	4,3
Sistemas Data Centers	140	-0,3	143	2,6
Software Empresarial	300	5,2	320	6,8
Servicios TI	922	1,8	963	4,5
Servicios Telecomunicaciones	1.633	-0,5	1,653	1,2
Total TI	3.663	0,4	3.777	3,1

*Servicios de TI (se estimaba un presupuesto de 963 Trillones de dólares para tercerización de servicios tecnológicos en el 2014).

Gráfica 5. Gasto mundial en Servicios de TI (Trillones en Dólares Americanos), Gartner Market Databook, 3Q14 Update (Newbury, Ken; Hale,Kathryn; Shiffler III, George; Cramoysan, Steve; Atwal, Ranjit; Hardcastle, Jonathon; Graham, Colleen , 2014)



Continuando con el crecimiento esperado, puede observarse en la gráfica 6, que según Gartner, dicho crecimiento esperado entre 2014 y 2018 estará entre el 2,6% y el 3,9%. Adicional, podemos ver en la tabla 2, que para los últimos dos años se ha tenido un crecimiento positivo y se espera que continúe de igual manera.

Según Gartner, “el liderazgo en TI se mantendrá como la función más importante, pero la necesidad de crear nuevas habilidades y mejores procesos para administrar las relaciones con proveedores es cada día más importante, a medida que las organizaciones se vuelven más dependientes de una provisión externa y global de servicios. Pocas organizaciones de sistemas de información cuentan actualmente con patrones para desarrollar estas habilidades” (Gartner; Cox, Roger Arthur, 2004).

Adicionalmente, Moods International dice, “El mercado está demandando un cambio hacia un modelo integrador de múltiples proveedores y/o múltiples consumidores de servicios, y por el momento, la mayoría de los servicios integradores de múltiples proveedores (SIAM)¹ son gestionados internamente, pero la tendencia es hacia la externalización”. Estas conclusiones surgen como resultado de su investigación, en donde se muestra, que:

- El 75% de las compañías tienen los servicios de gestión de proyectos dentro de la organización.
- El 29% quiere externalizar este servicio
- El 11% se abstuvo de responder, aduciendo que era un dato confidencial de la compañía (dado su valor estratégico) (Moods International, 2013).

Como se puede observar, la tendencia del multisourcing y las habilidades necesarias para su gerenciamiento, que en el 2004 identificó Gartner, está comenzando a tomar fuerza en los últimos

¹ SIAM: Service integration and management (SIAM), o multi-sourcing services integration (MSI).

años en los países industrializados, y las compañías son conscientes de que la contratación de proveedores tiene que ir direccionada por una política clara y planificada de manera estratégica por las organizaciones, ya que si no se tienen claramente planificadas, se puede caer en ineficiencias al no tener las habilidades ni el conocimiento para administrar este tipo de modelos.

8 OBJETIVOS DEL PROYECTO

8.1 OBJETIVO GENERAL

Construir una guía de trabajo (Framework) que sirva de apoyo a los gerentes de proyectos que deben gestionar aquellos donde se involucran múltiples proveedores en la realización de proyectos de software, para que fácilmente puedan integrar las diferentes metodologías, estándares y modelos.

8.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar las técnicas, estándares, modelos y/o metodologías utilizadas actualmente por los proveedores de servicios de tecnología a nivel local, a través de consulta bibliográfica, referenciación con organizaciones de TI locales, y entrevistas con expertos.
2. Identificar las técnicas, prácticas o metodologías empleadas por los gerentes de proyectos a través de consulta bibliográfica, referenciación con empresas locales y entrevistas con expertos, para determinar cuáles de éstas técnicas, prácticas o metodologías le han permitido alcanzar un mayor éxito al momento de integrar y/o armonizar modelos.
3. Construir un modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing, apoyado en las buenas prácticas de la industria del software, en la cual se muestren las mejores prácticas de integración de modelos de calidad implementadas en los proyectos exitosos, basado en los requerimientos de los modelos y metodologías consultadas.
4. Validar con algunas empresas y organizaciones que realizan proyectos de Software (clientes y proveedoras) la aplicación del modelo de buenas prácticas por parte de sus Gerentes de Proyectos.

9 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION

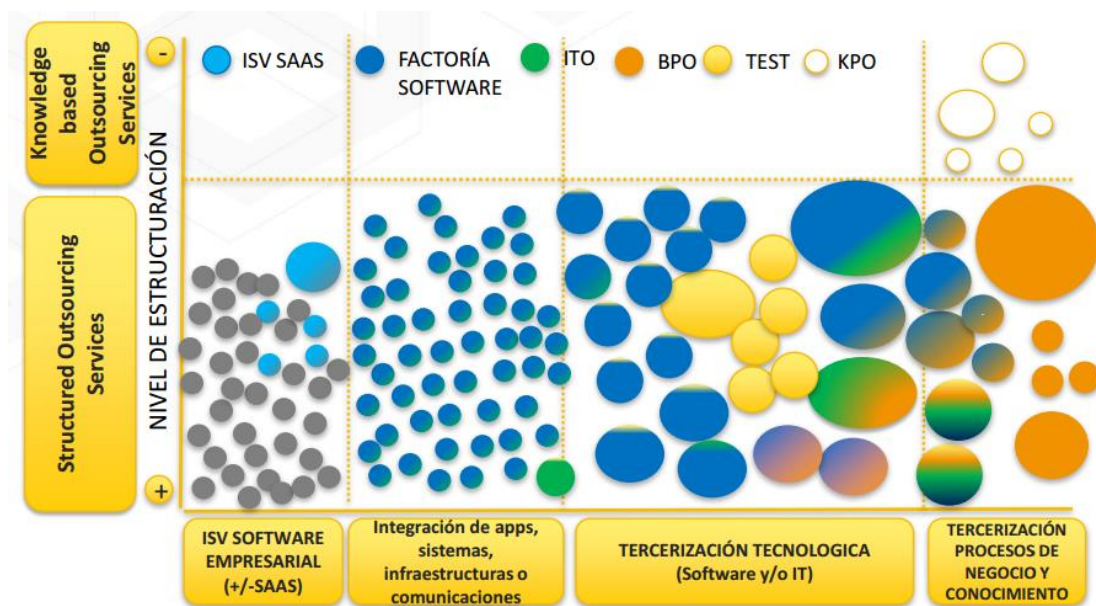
Actualmente los proyectos que involucran personal externo de las organizaciones van en aumento; como muestra de ello, los modelos de subcontratación han evolucionado, de acuerdo con las necesidades del mundo, como por ejemplo, se conocen el outsourcing puro, el outsourcing nearshore, el outsourcing offshore, el cosourcing y los offshore development centres.

En Medellín, se ha visto en los últimos años una creciente oferta de servicios de subcontratación en las áreas de TI; como prueba de ello, actualmente el mapa de negocios del Clúster TIC muestra cómo dentro de dicho clúster, se destaca el sector SSO (Smart Services Outsourcing), que cuenta con 150 empresas, las cuales facturaron 600 Millones de dólares en el año 2013, datos que fueron presentados por Clúster TIC, resultado de un estudio adelantado por la consultora IDC (Cluster TIC; Camara de Comercio de Medellín, 2013, págs. 7,8,9). Dentro del mismo estudio se presenta la caracterización de las compañías, observando entre ellas que están dedicadas, a:

- Tercerización de procesos de negocio.
- Tercerización tecnológica.
- Tercerización de conocimiento.
- Modelos de factorías (Tercerización de procesos de software).

Son las de mayor participación en el mapa tecnológico de la Ciudad-Región y se puede concluir que están creciendo debido a que las compañías, tanto locales como de la región, están demandando los servicios que ellas producen; además, cabe mencionar que dentro de las políticas de crecimiento de la ciudad, desde las entidades gubernamentales como Ruta-N, Alcaldía de Medellín, Intersoftware, Clúster TIC y la Cámara de Comercio de Medellín, entre otras, se están buscando sinergias, con el fin de potenciar estos servicios para que sean exportados, la cual fue una de las conclusiones del evento “Socialización estrategia Clúster TIC - SSO 2013” llevado a cabo en la sede de El Poblado de la Cámara de Comercio de Medellín en Abril del 2013.

Gráfica 6. Mapa de las empresas SSO en Medellín por tipo de servicios (Cluster TIC; Camara de Comercio de Medellin, 2013, pág. 9)



En lo que respecta a los crecimientos futuros, puede decirse que las Tasas de Crecimiento anual sostenidos por esta industria en la Ciudad-Región muestran unos comportamientos excepcionales y superlativos para nuestra economía, con tasas del CAGR hasta del 60% y con facturaciones de 350 Millones de Dólares. Dicho segmento presenta crecimientos 5 veces superiores a la tasa orgánica de crecimiento, como puede evidenciarse en la tabla que se presenta a continuación:

Tabla 3. Dinámica de facturación y crecimiento de las compañías del segmento SSO para el Área Metropolitana de Medellín. (Cluster TIC; Camara de Comercio de Medellín, 2013, pág. 10)

	Numero Empresas	Facturación	CAGR Fact.
INTEGRACIÓN DE SISTEMAS PROYECTOS “LLAVE EN MANO”	53	< 50 M\$	n/d
TERCERIZACIÓN TECNOLÓGICA (ITO/FACTORIAS) CON BPO	19+5*	~ 350M\$	25%-60%
TERCERIZACIÓN TECNOLÓGICA (TESTING)	~6	~ 50M\$	20%-40%
TERCERIZACIÓN PROCESOS DE NEGOCIO AVANZADOS (BPO/KPO)**	~25	< 150M\$	n/d
TOTAL OUTSOURCING DE SERVICIOS	~110	~ 600M\$	> 20%
ISV EN EL AREA DE SOFTWARE EMPRESARIAL	39	< 25M\$	n/d
TOTAL SSO	~150	~ 625M\$	~ 20%

Las entidades anteriormente citadas buscan posicionar la ciudad en el contexto regional y mundial con una finalidad común: fomentar la competitividad del sector. Y cada vez la oferta de servicios va en aumento. En los últimos años, en Medellín se han asentado compañías con gran variedad de servicios tecnológicos, y compañías locales que cada vez ofrecen mayor cantidad de servicios

relacionados con tecnología; como muestra de ello, grandes multinacionales, como Hewlett Packard, IBM, Tata Consultancy Services, Infosys, Heinsohn, entre otras, ofrecen un amplio portafolio de servicios relacionados con la tercerización, al igual que compañías especializadas de la ciudad que han comenzado a ofrecer sus servicios en el extranjero, como es el caso de: Intergupo, Productora de Software Limitada, Ilimitada, Personal Software, Ceiba, Choucair Testing, MVM Ingeniería de Software, Fluid Signal Group, entre otras, las cuales ofrecen servicios de tercerización de procesos relacionados con los proyectos de software, como lo son: el desarrollo de software, análisis y levantamiento de requisitos, gerencia de proyectos, pruebas de software, performance, seguridad, servicios dedicados, centros de datos, consultorías, y demás servicios de valor agregados, que son estratégicos y necesarios para las compañías cuyo core de negocio no es el software.

Es claro que los proyectos de tecnología involucran muchas especialidades, esto implica la contratación de especialistas en la áreas que así lo requiera el proyecto, y dado que actualmente ninguna organización se escapa de llevar a cabo proyectos informáticos, la gestión estratégica de los proveedores se convierte en uno de los pilares para alcanzar el éxito en los mismos.

Es común que los proyectos se conviertan en uniones temporales de equipos de trabajo multidisciplinarios, por lo que las organizaciones encuentran que el gerenciamiento de los proyectos de tecnología se convierte en un factor crítico para lograr los resultados deseados, tanto así que en muchas ocasiones es tan compleja la administración, que incluso el mismo gerenciamiento es tercerizado. Y a pesar que los gerentes aplican al máximo sus conocimientos a nivel organizacional, cada persona gerencia sus proyectos intentando seguir los procedimientos definidos; sin embargo, muchos de los procesos organizacionales no fueron pensados con proyectos tercerizados y cada proyecto se convierte en una telaraña de metodologías, estándares y entregables, que muchas veces poseen tal grado de madurez que los procesos organizacionales no encajan, y el gerente de proyectos no puede detenerse a reevaluar o redefinir estos procesos organizacionales, por lo que comienza a solicitar una serie de excepciones al modelo de la organización, de tal manera que cada proyecto se convierte en un gran entretejido de excepciones que complica su gerenciamiento.

La diversidad de métricas propias de cada compañía son un gran problema, ya que todas tienen definidos indicadores que se calculan de manera diferente, con objetivos y metas diferentes; además, se suma la homologación de entregables, el seguimiento, la gestión de cronogramas, el control del presupuesto, el manejo e interacción de todos los involucrados en el proyecto, que son un sin fin de variables que dificultan la gestión.

Para las empresas es una realidad que cada día se requieren más proyectos de tecnología, ya sea por la expansión o por la dinámica de los negocios; es evidente que la tecnología no va a salir de las compañías y debido a esta situación el **MODELO PARA LA ARMONIZACIÓN BAJO LA ESTRATEGIA DE MULTISOURCING APOYADO EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE**, pretende disminuir el esfuerzo, los riesgos y los costos en los que se incurren al no poder integrar oportuna y eficientemente las actividades de los diferentes proveedores que participan en los proyectos cuando se utilizan modelos de tercerización.

Generalmente, los proyectos que involucran estos esquemas de trabajo no tienen un modelo que permita integrar los elementos de la gerencia de proyectos con las buenas prácticas o metodologías definidas por cada actor involucrado en el proyecto, y cada empresa maneja un modelo metodológico que es desconocido por los proveedores y viceversa, generando así las ineficiencias previamente descritas.

10 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El alcance de la investigación estará enfocado en las empresas del sector de las TIC del Área Metropolitana de Medellín.

11 MARCO DE REFERENCIA

11.1 ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO TECNOLÓGICO O LA INNOVACIÓN

Actualmente, en la ciudad de Medellín se ofrecen servicios tecnológicos de alto valor agregado, los cuales por su calidad han comenzado a llamar la atención de la industria, y como muestra de ello, multinacionales dedicadas a la tercerización de procesos se han asentado en la ciudad, mientras que las compañías locales han comenzado a exportar servicios tercerizados.

Adicionalmente, las compañías que contratan servicios introducen requisitos en los procesos licitatorios de obligatorio cumplimiento, en los cuales exigen algún nivel de madurez o certificación, razón por la cual no sólo los profesionales se certifican, sino las compañías están buscando alcanzar algún aval o certificación que demuestre la calidad de sus procesos.

A inicios de 2014, en Colombia se encontraban 78 empresas valoradas en algún nivel de madurez del modelo CMMi (MinTIC, 2014, pág. 6) y durante el 2014 el Ministerio de las TIC's ejecutó planes y proyectos con el fin de apoyar a 66 empresas del sector de las TICs en proceso de valoración en el modelo CMMi y 49 en el modelo ITMark (MinTIC, 2014, pág. 20), con lo cual nuestro país, junto con México, tiene el mayor número de empresas en Latinoamérica que implementan este modelo. (Sala de Prensa MINTIC, 2014, pág. 2).

De otra parte, las compañías buscan profesionales certificados como Gerentes de proyectos, tales como el PMP (Project Management Profesional), certificación del Project Management Institute (PMI®) que indica que su contenido recopila las prácticas que deberían seguir los profesionales para gerenciar los proyectos. Esta certificación es muy práctica cuando las compañías no tienen definidos sus procesos y los gerentes de proyectos certificados pueden poner en práctica estos conocimientos; pero cuando un gerente de proyectos certificado debe cumplir con unos procesos que no están alineados con lo que dicta el PMP, se presentan vacíos en su gestión y aumenta la probabilidad de que no pueda realizar una homologación entre los diferentes modelos de calidad que se utilizan en el mercado y los procesos organizacionales de las compañías que contratan servicios de gestión de proyectos.

Entre estos modelos y estándares más conocidos, se tienen:

- ISO 9000. Conjunto de normas sobre calidad y gestión de calidad, el cual es regulado por la Organización Internacional de Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés).
- CMMi® (Capability Maturity Model Integration), enfocado en el mejoramiento organizacional, Ingeniería de Software y Proyectos de Ingeniería de Software.
- CMMi® for Development, CMMi® for Acquisition y CMMi® for Services, permite, con este último cubrir cualquier tipo de organización que produzca servicios y no productos.
- COBIT (Control Objectives for Information and related Technology) es un framework, dirigido al control y supervisión de tecnologías de la información, compuesto por: objetivos de control, mapas de auditoría, herramientas para su implementación y principalmente, una guía de técnicas de gestión.
- aPRO (Performance Rated Organization o Desempeño Organizacional Calificado), el cual es un estándar que permite medir y alcanzar una fuerte madurez en administración de proyectos.
- ISO 20000. Relacionada con la gestión de servicios de TI, el cual es regulado por la Organización Internacional de Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés).

- ITIL (Information Technology Infrastructure Library) la cual define un marco de trabajo con las mejores prácticas destinadas a facilitar la entrega de servicios de tecnologías de la información.

Todos estos son modelos, metodologías y estándares que han llevado a que las compañías busquen certificarse en las prácticas que más alineadas se encuentren con sus procesos, convirtiendo así la tarea del gerente de proyectos en una difícil tarea, pues debe conocer los múltiples modelos para poder así armonizar los entregables de los diferentes proveedores con los procesos internos de la compañía que contrata los servicios, a pesar de que estos modelos están formulados y desarrollados con el ánimo de mejorar la eficiencia y la calidad en los proyectos de TI.

Por ello, en esta investigación se mapean los requerimientos y equivalencias que pueden darse entre los diferentes modelos, con el objetivo de que los gerentes de proyectos puedan agilizar y mejorar su eficiencia en el momento de armonizarlos, y en consecuencia, optimizar su gestión y así disminuir la tasa de proyectos de software que resultan deficientes. En un estudio del Standish Group, un 42% de los proyectos presentaron un desempeño deficiente y el 21% de los proyectos fracasaron (Standish Group, 2011) y en su más reciente actualización, los resultados no fueron nada alentadores, ya que resultaron similares, deficientes (43%) y los que fracasan (18%) (Standish Group, 2013).

Existen acercamientos académicos que son conocidos o han sido planteados como modelos de armonización. Uno de ellos fue desarrollado en México, liderado por GABRIEL ALBERTO GARCÍA MIRELES, del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora y el DR. FÉLIX ÓSCAR GARCÍA RUBIO de la Universidad de Castilla-La Mancha, Instituto de Tecnologías y sistemas de información, en España, que propone armonizar los modelos CMMI-DEV, ISO 12207 e ISO 25010. El otro caso es el de la Universidad de Castilla La Mancha, liderado por César Pardo, Francisco J. Pino, Félix García, María Teresa Baldassarre y Mario Piattini, Este modelo está centrado en la armonización de multimodelos para el sector Bancario.

Estos acercamientos a la integración de multimodelos se han enfocado en la armonización de los mismos, en casos donde las compañías buscan certificarse en múltiples modelos y quieren reutilizar los elementos que poseen de un modelo en el que ya están certificados. Para el caso de esta investigación, el contexto de uso es mucho más amplio, ya que no sólo se benefician las empresas que implementan o certifican en múltiples modelos, sino que también se benefician las compañías contratantes de los servicios tercerizados y los gerentes de proyectos.

11.2 MARCO TEÓRICO

11.2.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INNOVACIÓN PROPUESTA

Inicialmente se realizó una referenciación en el contexto mundial y se identificaron las situaciones que han representado mayor complejidad en los proyectos a nivel mundial y se logró evidenciar que existen pocas iniciativas centradas en solucionar la situación de la integración a multinivel de los modelos de calidad, como las que se presentaron anteriormente. Posteriormente se realizó una referenciación en el medio local, pero al intentar ubicar publicaciones informes o reportes relacionados, no se encontró información relevante para la investigación, ya sea porque no estaba centrada en modelos de calidad del software o la existente no muestra los modelos de calidad que son tendencia en el país, razón por la cual se tomó la decisión de realizar una contextualización en el Área Metropolitana de Medellín y en ella se pudo evidenciar la necesidad específica de los

gerentes de proyectos en lo referente a modelos de madurez o calidad comunes, presencia de situaciones de Multisourcing e interrelación entre modelos de madurez y calidad.

11.2.2 ENCUESTA DE CONTEXTUALIZACIÓN

Debido a la falta de información relevante se realizó una encuesta en el Área Metropolitana de Medellín con los siguientes propósitos:

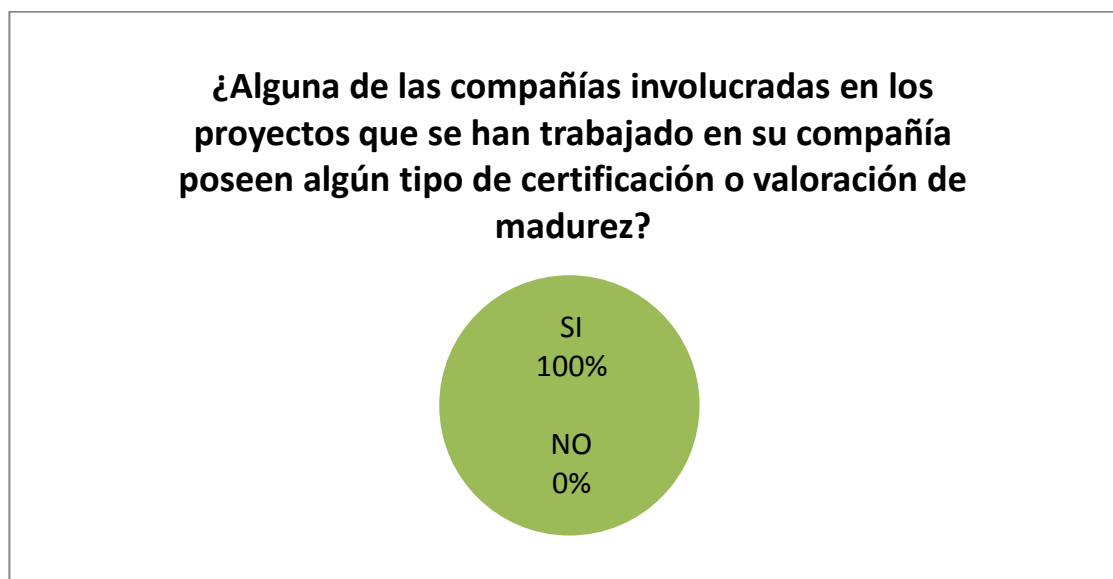
- Identificar la relevancia de los modelos de multisourcing.
- Conocer cuáles son los modelos de calidad de mayor adopción.
- Identificar si existe interés en los modelos de armonización.

Esta información nos permitió identificar los modelos de calidad alcance, la utilidad y relevancia de un modelo de armonización para los gerentes de proyectos.

En la encuesta participaron voluntariamente 66 gerentes de proyectos, con más de 3 años de experiencia en la participación y gerencia de proyectos de desarrollo, mantenimiento u operación de software, en compañías tanto proveedoras como contratantes de servicios de ingeniería. La encuesta se llevó a cabo entre el 18 de marzo y el 25 abril del 2015 y se utilizó una herramienta en donde la encuesta se encontraba disponible en la nube para que cada persona la diligenciara de manera personal y anónima, con el fin de evitar cualquier nivel de influencia o presión por parte de un encuestador. La encuesta consta de 5 preguntas, para las cuales, a continuación se presentan los resultados cuantitativos.

La primera pregunta estaba enfocada en identificar si las compañías involucradas en los procesos de desarrollo de software poseen algún tipo de certificación o valoración de madurez, indiferente del nivel y del modelo.

Gráfica 7. ¿Alguna de las compañías involucradas en los proyectos que se han trabajado en su compañía poseen algún tipo de certificación o valoración de madurez?²



² Elaboración propia.

Dado este resultado, se puede concluir que las compañías involucradas en los proyectos de desarrollo de software poseen algún tipo de certificación o valoración de madurez, ya sea porque es una exigencia del mercado o porque cada compañía tiene un interés y compromiso por la calidad.

En la segunda pregunta, el objetivo era identificar qué tan común es trabajar en proyectos con múltiples proveedores en los proyectos de desarrollo de software, con el fin de identificar si los modelos de gerenciamiento de proyectos con modelos de multisourcing son comunes en las compañías del tamaño y dinámica del sector de las TI en el Área Metropolitana de Medellín.

En esta pregunta se puede evidenciar el 96% de los participantes respondieron que siempre o casi siempre deben relacionarse con múltiples proveedores, y el 4% respondió que es frecuente esta situación, y con 0% están las opciones del nunca, casi nunca o algunas veces. Este resultado también muestra que la situación de las compañías en el área metropolitana es similar a la situación que se da en el contexto mundial, en donde los proveedores han llegado a un alto nivel de madurez y por ello son expertos en una etapa específica del ciclo de vida de desarrollo del software.

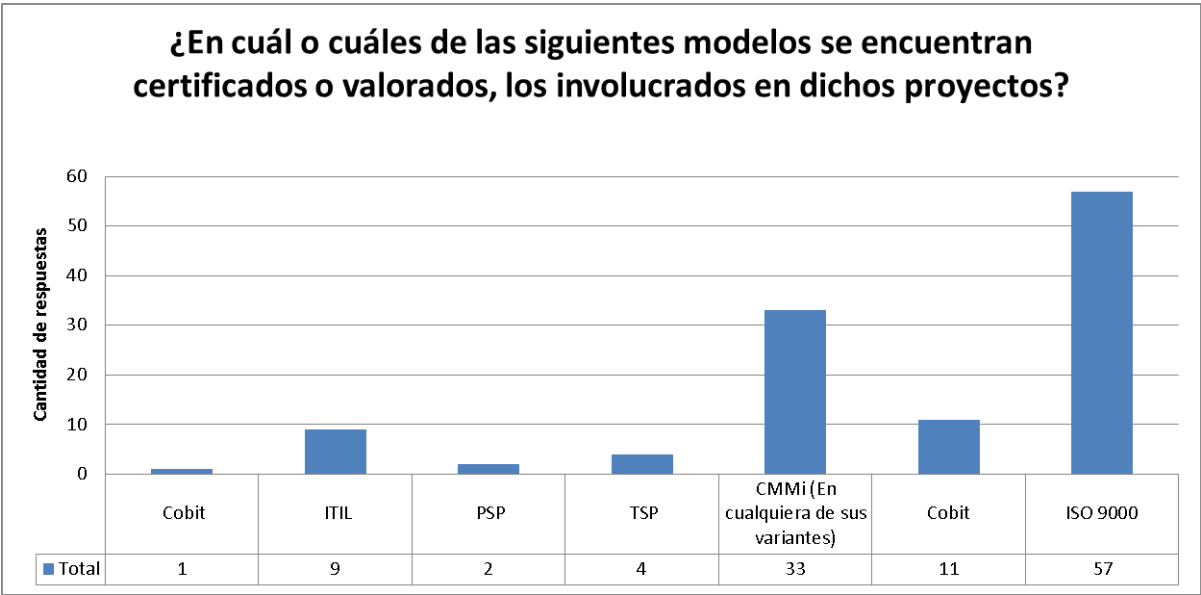
Gráfica 8. ¿Qué tan frecuente es que en los proyectos en los que usted trabaja se involucren múltiples proveedores?³



La tercera pregunta estaba centrada en identificar cuáles son los modelos de calidad más comunes con los cuales conviven los gerentes proyectos y en los cuales los proveedores de servicios relacionados con el ciclo de vida de software se han especializado en los últimos años. Para esta pregunta, cada participante podía elegir hasta tres modelos de calidad, por ello se presentó la información en valores numéricos y en la participación de cada modelo, comparado con el total de respuestas.

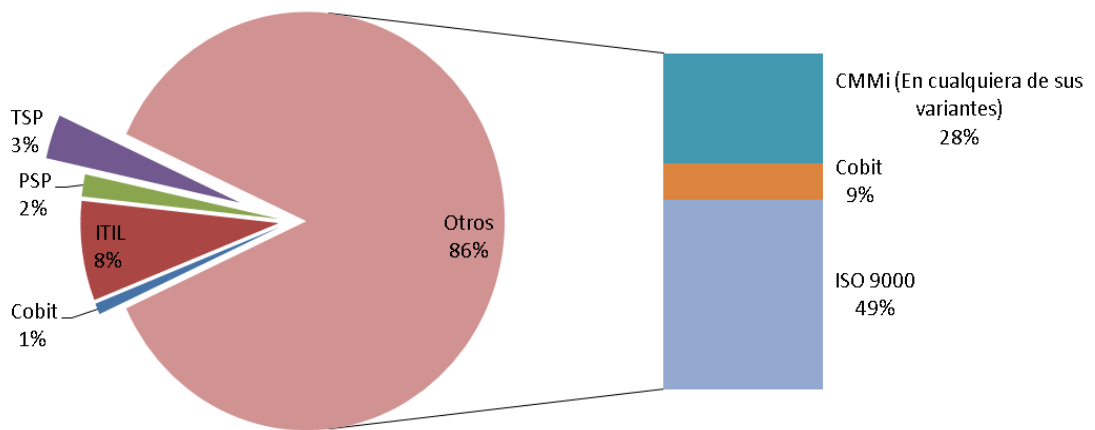
³ Elaboración propia.

Gráfica 9. ¿En cuál o cuáles de los siguientes modelos se encuentran certificados o valorados, los involucrados en dichos proyectos? Cantidad numérica⁴



Gráfica 10. ¿En cuál o cuáles de las siguientes modelos se encuentran certificados o valorados, los involucrados en dichos proyectos? Participación por modelo⁵

¿En cuál o cuáles de las siguientes modelos se encuentran certificados o valorados, los involucrados en dichos proyectos? Porcentual



⁴ Elaboración propia.

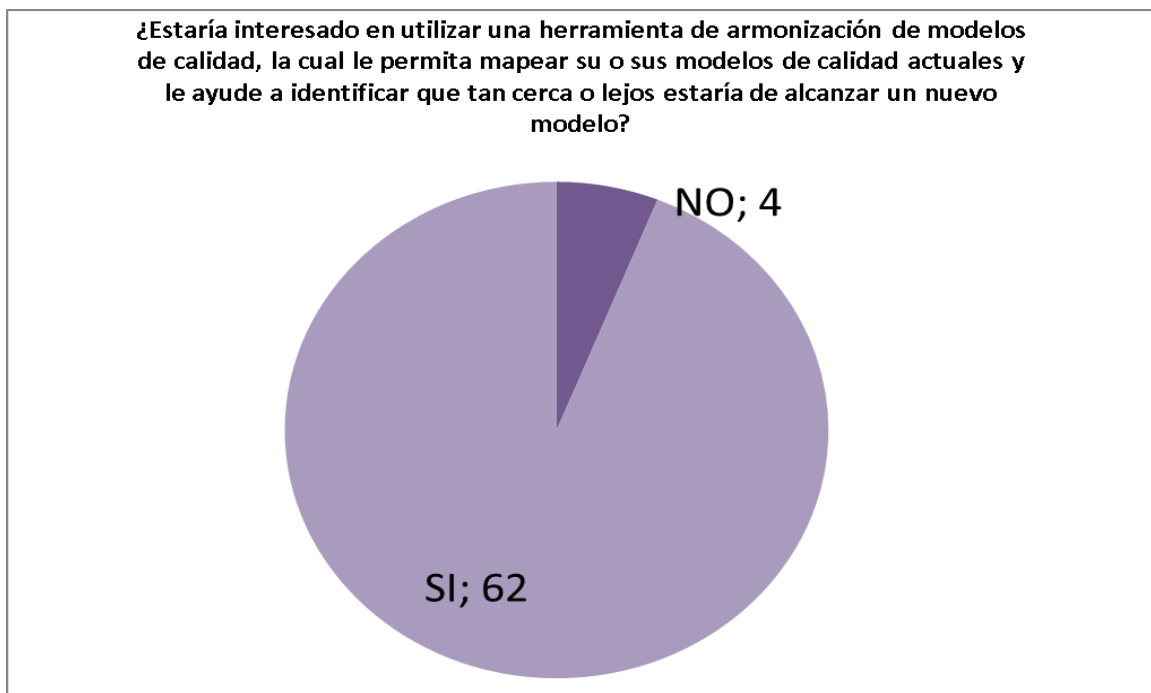
⁵ Elaboración propia.

La pregunta es la misma solo que la primera gráfica es la representación cuantitativa y la segunda es un Pareto que permite identificar que con solo tres modelos: Cobit, ISO 9000 y CMMi se estaría cubriendo el 86% de las de los modelos frecuentes y lo probabilidad de que sea útil, relevante e implementado sería mayor.

Esta información permite evidenciar que la industria del Área Metropolitana de Medellín que trabaja en proyectos de desarrollo de software, se involucra con múltiples proveedores y los modelos de relacionamiento más comunes, son: ISO 9001, CMMi (en cualquiera de sus variantes) y COBIT, con una participación en conjunto del 86%; esta es una cifra bastante significativa, que permite orientar el modelo propuesto hacia los modelos más comunes, con el fin que tenga utilidad para la industria local.

La cuarta pregunta estaba enfocada en identificar si los gerentes de proyectos están interesados en utilizar una herramienta que les permita mejorar la integración de los múltiples modelos de calidad (armonización), ya que la respuesta anterior muestra que es bastante frecuente que en los proyectos de desarrollo de software coincidan múltiples proveedores, e igualmente es alta la probabilidad que estos proveedores tengan múltiples modelos de calidad.

Gráfica 11. ¿Estaría interesado en utilizar una herramienta de armonización de modelos de calidad, la cual le permita mapear su o sus modelos de calidad actuales y le ayude a identificar qué tan cerca o lejos estaría de alcanzar un nuevo modelo? ⁶



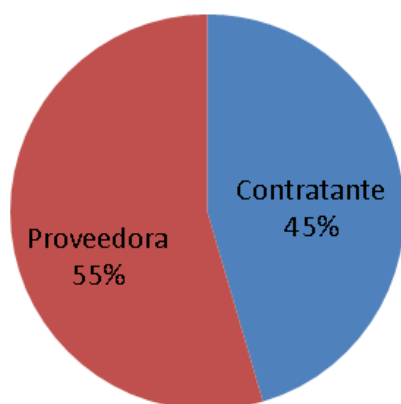
⁶ Elaboración propia.

Finalmente, se les preguntó por la compañía en la cual trabajan las personas participantes de la encuesta, pero con el fin de conservar la confidencialidad de la información suministrada, las diferentes compañías fueron clasificadas por el rol que cumplen dentro de los proyectos, con dos objetivos, primero identificar si el modelo es atractivo para los gerentes de proyectos, desde el punto de vista del contratante de los servicios o desde el punto de vista de los prestadores de los servicios, y segundo, evaluar el potencial mercado o futuras especializaciones de este modelo en niveles más especializados para cada tipo de compañía.

Como principal conclusión, esta pregunta muestra que el modelo de armonización tiene un alto potencial de ser utilizado, independiente del rol que se tenga dentro del proyecto, lo cual podría implicar que para futuros trabajos puedan crearse modelos especializados en cada uno de los roles que se cumplan dentro de los proyectos.

Gráfica 12. ¿Cuál es nombre de la compañía para la cual labora? Por confidencialidad, se clasifican por su rol dentro de los proyectos de tecnología ⁷

¿Cuál es nombre de la compañía para la cual labora? Por confidencialidad se clasifican por su rol dentro de los proyectos de tecnología



Adicional a la investigación y contextualización en el área metropolitana de Medellín, se desarrolló un modelo multidimensional, el cual permite:

- Tener una trazabilidad al interior de cada modelo.
- Tener una trazabilidad y las relaciones que pueden tener los modelos de calidad entre sí.
- Tener un modelo no sólo conceptual sino visual.
- Modelar visualmente y crear un modelo multinivel que es intuitivo y de fácil aprendizaje.

Para mayor nivel de detalle se puede ver el Anexo 2, en donde se muestra en detalle el modelo implementado y sus beneficios.

⁷ Elaboración propia.

11.2.3 BENEFICIOS DEL MODELO

EL modelo de armonización tiene grandes ventajas, dentro de las cuales se quieren potenciar los siguientes elementos:

- Documentar textual y gráficamente el estado actual de las organizaciones, cuando estas aspiran a alcanzar un nivel de calidad o madurez deseado, frente a cualquiera de los modelos de calidad que están dentro del alcance de esta propuesta.
- Realizar homologaciones entre los diferentes modelos de calidad o madurez que están dentro del alcance de esta propuesta.
- Identificar brechas de la situación actual frente a cumplimiento de las condiciones necesarias para alcanzar un nivel de esperado de calidad o madurez.
- Mapear cualquier tipo de documento frente al nivel de cumplimiento frente a cualquiera de los modelos de calidad que están dentro del alcance de esta propuesta.
- Armonizar múltiples documentos y tener una trazabilidad a nivel de numeral, capítulo, práctica específica o sub práctica, según sea el o los modelos.
- Realizar reportes dinámicos dentro de la herramienta.
- Realizar reportes estáticos personalizados.
- Tener una trazabilidad entre los requerimientos de los diferentes modelos
- Tener una trazabilidad de las dependencias e interrelaciones que se tienen dentro de cada modelo
- Dimensionar el esfuerzo aproximado necesario para cumplir con una meta.

Todas estas características son potenciadas por un modelo relacional de multinivel y referenciación cruzada de fácil acceso, intuitivo y preciso. Dicho modelo permitirá a quienes lo utilicen flexibilidad ante personalizaciones que se quieran, potencial en la incorporación de nuevos modelos o mejoras a los modelos objeto del alcance inicial, generación de reportes de alta utilidad para que los gerentes de proyectos puedan: cuantificar esfuerzos, definir planes de trabajo, identificar prioridades, reutilizar elementos y evitar reprocesos durante la homologación, certificación y/o valoración según el modelo o combinación de modelos, que requiera cada situación específica.

12 HIPÓTESIS O PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

¿Cómo se pueden armonizar los diferentes modelos y estándares de calidad en una organización?

¿Cómo se puede lograr una gerencia eficiente cuando los proyectos involucran múltiples modelos y estándares de calidad?

¿De qué manera puede la homologación ser homologados estos estándares y **modelos** para que sea fácil de usar?

¿De qué manera se puede tener una trazabilidad clara y directa entre los diferentes requerimientos de los modelos y estándares de calidad?

13 PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

13.1 TIPO DE ESTUDIO O INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación a realizar es correlacional, ya que se pretende visualizar cómo integrar los diferentes modelos para mejorar el entendimiento de múltiples participantes de los proyectos de software

13.2 DISEÑO Y MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

Fase	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDADES
Fase I: Referenciación	Identificar las técnicas, estándares, modelos y/o metodologías utilizadas actualmente por los proveedores de servicios de tecnología a nivel local, a través de consulta bibliográfica, referenciación con organizaciones de TI locales, y entrevistas con expertos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consulta bibliográfica en libros y en sitios Web especializados en Ingeniería de Software. 2. Consulta de artículos publicados en revistas especializadas a través de las bases de datos electrónicas. 3. Entrevistas y encuestas a Gerentes de Proyectos de Software de compañías contratantes y proveedoras de servicios de tecnología del área metropolitana de Medellín para determinar los modelos de calidad más empleados en el medio local, desde su experiencia de trabajo en este campo.
Fase II: Integración	Identificar las prácticas o metodologías empleadas por los gerentes de proyectos a través de consulta bibliográfica, referenciación con empresas locales y entrevistas con expertos para determinar cuáles de éstas prácticas o metodologías le han permitido alcanzar un mayor éxito al armonizar modelos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recopilar los resultados de la fase I. 2. Seleccionar y analizar los modelos y prácticas de integración exitosas, empleadas por los gerentes locales. 3. Analizar las prácticas exitosas que han usado gerentes de proyectos en el mundo, a través de consultas bibliográficas y sitios web o publicaciones especializadas. 4. Seleccionar y analizar las buenas prácticas para los modelos de calidad que se utilizan en el medio local.
Fase III: Construcción	Construir un marco de trabajo en el cual se muestren los modelos usualmente implementados por las compañías, basado en los requerimientos de los modelos o estándares y las metodologías consultadas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la herramienta para realizar la trazabilidad entre los diferentes entregables recomendados por los modelos, los elementos de la norma o estándar que satisfacen y las prácticas exitosas que han apoyado la integración de los modelos. 2. Seleccionar el esquema de presentación y navegabilidad. 3. Desarrollar el modelo. 4. Poblar de contenido el modelo con los resultados de las Fases previas.

Fase IV: Validación	Validar con algunas empresas y organizaciones que realizan proyectos de Software (clientes y proveedoras) la aplicación del modelo de buenas prácticas por parte de sus Gerentes de Proyectos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar algunos expertos que trabajen en Gerencia de Proyectos de Software en empresas de software del área metropolitana de Medellín. 2. Presentar la propuesta de investigación a los expertos que trabajen en Gerencia de Proyectos de Software. 3. Los expertos realizan la validación. 4. Los expertos entregan los resultados de su revisión.
------------------------	--	---

Tabla3. Método y pasos de la investigación. Elaboración propia

13.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

En esta investigación se utilizan los siguientes instrumentos y técnicas para la recolección de información:

- Recoger datos sobre investigaciones realizadas sobre el tema por algunos autores reconocidos y en sitios Web especializados en Ingeniería de Software y bases de datos electrónicas especializadas.
- Selección de los métodos de registro de la información obtenida:
- Uso de encuestas cerradas prediseñadas, para no caer en subjetividades y poder enmarcar y direccionar la encuesta hacia los aspectos relevantes para el estudio en cuestión.
- Manejo y uso de la información confidencial: Respeto a la confidencialidad en los aspectos solicitados en el punto anterior a los expertos y las grabaciones realizadas (si aplica).

13.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La información recolectada a través de las encuestas durante la investigación se analiza y complementa con los casos de éxito que se han presentado, con el fin de disminuir los sobrecostos en los que se incurren en los proyectos por la intervención de múltiples proveedores.

14 RESULTADOS/PRODUCTOS OBTENIDOS

14.2 RESULTADOS DIRECTOS

1. Desarrollo del Modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing, apoyado en las buenas prácticas de la industria del software, documentado en un software especializado.
2. Validación con expertos que trabajen en Gerencia de Proyectos de Software en empresas del área metropolitana de Medellín.
3. Validación con al menos una compañía de software del área metropolitana de Medellín, que esté en proceso de certificación en alguno de los modelos de calidad que se encuentren dentro del alcance y desee reutilizar prácticas de modelos de calidad en los cuales ya se ha certificado.
4. Ajuste al instrumento definido como MODELO PARA LA ARMONIZACIÓN BAJO LA ESTRATEGIA DE MULTISOURCING APOYADO EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE, de acuerdo con las validaciones realizadas con las compañías.

14.2 RESULTADOS INDIRECTOS

1. Al menos un artículos en revistas indexadas nacionales o internacionales.
2. Al menos una presentaciones de ponencias en eventos nacionales o internacionales.
3. Participación en conferencias o redes sociales que permitan la difusión de los resultados de la investigación.

15 IMPACTOS

Los impactos no necesariamente se logran al finalizar el proyecto ni con la sola consecución de los resultados/productos. Generalmente se logran en el mediano y largo plazo, como resultado de la aplicación de los conocimientos o tecnologías generadas.

Para cada uno de los impactos, identificar indicadores cualitativos o cuantitativos verificables:

- Impactos científicos y tecnológicos del proyecto en las entidades participantes

Impacto	Indicador cualitativo/cuantitativo
· Formación de recursos humanos en investigación, nuevas tecnologías y en gestión tecnológica.	Número de Gerentes de Proyectos de multisourcing que usen el modelo con algún resultado satisfactorio
· Registro y homologación de patentes (número).	N/A
· Registro y documentación técnica del Know-How.	Documentación del modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing apoyado en las buenas prácticas de la industria del software.
· Desarrollo de capacidades de diseño en la entidad o grupo (especificar).	Mejoramiento de las competencias de los Gerentes de Proyectos que usen el modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing, apoyado en las buenas prácticas de la industria del software. Optimización de los procesos, tanto de operación como en los procesos de valoración o certificación que se adelanten.
· Consolidación de capacidades para realizar actividades de I&D en la entidad.	N/A
· Grupos de I&D	N/A
· Dotación de laboratorios de I&D o de calidad y plantas piloto.	N/A
· Redes de información y colaboración científico-tecnológico.	N/A
· Mejoramiento en la oferta de servicios tecnológicos.	Número de Proyectos de multisourcing que usen con algún resultado satisfactorio el modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing, apoyado en las buenas prácticas de la industria del software para aumentar el éxito de sus proyectos.
Otros	N/A

Impactos sobre la productividad y competitividad de la entidad beneficiaria o el sector relacionado

Impacto	Indicador cualitativo/cuantitativo
· Acceso a nuevos mercados nacionales o internacionales.	Número de empresas que usen satisfactoriamente el modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing, apoyado en las buenas prácticas de

	la industria del software para ser más productivas y competitivas, tanto en su operación como en los procesos de valoración o certificación que adelanten y con esto mejorar sus capacidades de poder acceder a nuevos mercados.
· Empleo generado	N/A
· Establecimiento de alianzas estratégicas (Joint-Ventures, franquicias, otros)	N/A
· Mejoramiento de la productividad y la calidad.	Número de proyectos entregados con mejor calidad por el uso del modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing, apoyado en las buenas prácticas de la industria del software.
· Mejoramiento del clima organizacional	Número de Gerentes de Proyecto satisfechos con el uso del modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing, apoyado en las buenas prácticas de la industria del software, por los resultados logrados con sus equipos de trabajo.
· Regiones y comunidades beneficiadas por el proyecto	Número de organizaciones de software y empresas de software del Área Metropolitana de Medellín, que debido al uso del modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing, apoyado en las buenas prácticas de la industria del software, ven mejora en los resultados logrados por sus equipos de trabajo, tanto en su operación como en los procesos de valoración o certificación que adelanten.
· Desarrollo tecnológico de proveedores	Número de empresas proveedoras de servicios de software que usen satisfactoriamente el modelo para la armonización, bajo la estrategia de multisourcing, apoyado en las buenas prácticas de la industria del software, para ser más productivas y eficientes tanto en su operación como en los procesos de valoración o certificación que adelanten.
Otros	N/A

Impactos sobre el medio ambiente y la sociedad

Impacto	Indicador cualitativo/cuantitativo
Mejoramiento de la calidad de vida	Mejoramiento de las competencias y capacidades de los equipos participantes en proyectos en donde se involucren múltiples proveedores o procesos de valoración en compañías, tanto proveedoras como contratantes de servicios.
Beneficios de los grupos de interés relacionados con el proyecto (proveedores, clientes, accionistas, comunidad, estado, empleados, etc)	Mejoramiento en el relacionamiento, comunicación, eficiencia y desempeño financiero, entre todas las partes involucradas en los proyectos de desarrollo software en donde se relacionen múltiples proveedores y utilicen el modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing, apoyado en las

	buenas prácticas de la industria del software en empresas de software del Área Metropolitana de Medellín.
Otros	N/A

16 EVALUACIÓN DEL MERCADO PARA LA INNOVACIÓN PROPUESTA

Actualmente, en Colombia la industria relacionada con los SSO (Smart Services Outsourcing) ha comenzado a madurar y a ponerse a la par de muchas economías latinoamericanas en lo relacionado con estos temas, como es el caso de Argentina, Chile, México y Costa Rica; como evidencia de ello, muchas compañías han descubierto en Colombia una plataforma de exportación de servicios, ya que se cuenta con una serie de ventajas competitivas, como lo son: El costo de la mano de obra, disponibilidad de mano de obra calificada, posicionamiento geográfico, auxilios gubernamentales a la creación de nuevas empresas, tratados comerciales, infraestructura tecnológica disponible, exención de impuestos en adquisición de nuevas tecnologías, fondos de apoyo a la innovación, demanda interna, entre otras.

Para el caso de Colombia, el sector de las TIC cuenta con 45.717 empleados en el país, y el año 2013 el sector reportó ingresos por 5,9 Billones de pesos (2,36 Bll UsD), lo cual representa un crecimiento del 40% de sus ingresos frente al año anterior y unas exportaciones de 263M UsD. (Fedesoft, 2015) (MinTIC, 2014).

Analizando específicamente el caso del Área Metropolitana de Medellín, actualmente se tienen 150 empresas que ofrecen servicios SSO y se encuentran facturando \$600M UsD, con una proyección de que sean \$3000M USD en el 2020, con un ritmo de crecimiento sostenido 5 veces superior al del resto de la economía colombiana, es decir del 20% anual, y se espera doblar la participación en el PIB que tiene la industria TIC de Medellín (Camara de Comercio Medellin, 2013). Igualmente, en el reporte detallado de los SSO para Medellín y Antioquia, se detallan ingresos actuales para los SSO estratégicos para región-ciudad, los cuales se apoyan en la información contenida en la tabla 3.

Adicional a ello, el Gobierno Colombiano, los empresarios y las entidades territoriales locales, se han volcado a promover modelos de innovación, desarrollo y promoción para esta industria. Como muestra de ello, permanentemente están abiertas convocatorias, como es el caso de las ofrecidas por RutaN, Min TIC, Min CyT, Innpulsa, Banca multilateral, entre otras. (Cluster TIC; Camara de Comercio de Medellin, 2013). Con este tipo de iniciativas se espera que la industria de las TIC continúe con su dinámica de crecimiento del 12% anual (CCIT Camara Colombiana de Informatica y telecomunicaciones, 2014) y se ha logrado con ello que el mercado del software haya crecido un 230% entre 2003 y 2013, siendo los servicios de outsourcing, implementación y soporte los principales (Procolombia, 2014).

Con todos estos componentes, se espera que la industria no solo continúe con su dinámica de crecimiento, sino que sus cifras mejoren, tanto para el consumo interno como para las exportaciones. Los sectores que representan oportunidades de inversión en el país y que cuentan con el apoyo del Gobierno Regional y Estatal para su desarrollo son, La Tercerización de Procesos de Negocio (BPO) y el Software y Servicios de TI (Procolombia, 2014).

Y si la industria TIC nacional quiere trabajar y competir a nivel global, como objetivo de los diferentes involucrados en el sector de las TIC, entonces dicho sector debe alinearse con el mundo y estar preparada para trabajar en proyectos de compañías que involucren múltiples proveedores a nivel mundial y todos ellos con diferentes modelos de madurez y calidad. El reto está en saber enfrentar este tipo de proyectos y hacer que el performance de los gerentes de proyectos de multisourcing sea el factor diferenciador frente a los países que ofrecen servicios similares.

17 CONCLUSIONES

- El modelo para armonización bajo estrategias de multisourcing es versátil, útil, funcional, intuitivo y de alto valor para los gerentes de proyectos y organizaciones que se enfrentan, no sólo a la integración de múltiples proveedores, sino de múltiples modelos de calidad.
-
- Luego de las validaciones y verificaciones realizadas al Modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing, pudo evidenciarse que los beneficios generados a las organizaciones son mucho mayores de lo esperado, puesto que no se utilizó sólo como armonizador, sino que brindó elementos que facilitaron la planeación de las implementaciones, ya que también permite asignar: un grado de dificultad, asignar un responsable, fase, Versión, fechas de modificación, estado, prioridad, integrarse con un modelo de control de versiones, además cualquier otro atributo requerido puede fácilmente ser personalizable.
- El modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing, brinda un panorama más preciso a la hora de realizar diagnóstico o evaluar la adherencia de las organizaciones a modelos de calidad, con modelo integral, que permite integrar evidencias y realizar la evaluación de cumplimiento desde el mínimo nivel de detalle de cada uno de los modelos.
- El modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing permite no sólo a los gerentes de proyectos y las organizaciones que poseen proyectos de multisourcing, sino a los consultores y asesores que realizan el acompañamiento a las compañías que se encuentran en procesos de certificación o valoración y a las áreas responsables de los procesos organizacionales a tener diagnósticos precisos, claros y con suficiente nivel de detalle para tomar las acciones necesarias para alcanzar las metas organizacionales.
- Debido a la versatilidad de la implementación del modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing, permite realizar fácilmente las actualizaciones de modelos que hacen parte del alcance, conservando todos los beneficios inherentes a la herramienta en la cual fue desarrollado.
- El modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing permite integrar nuevos modelos de referencia, y si es pertinente, personalizar el modelo a las necesidades específicas, según las necesidades propias, de permite: actualizar modelos, eliminar un modelo, agregar nuevos, incluir elementos como plantillas, formatos, evidencias o lecciones aprendidas.
- El modelo para la armonización bajo la estrategia de multisourcing puede convertirse en un elemento que apoye procesos de formación, capacitación y/o entrenamiento, de las personas que no conocen en detalle los modelo de calidad o madurez y requieren de una contextualización y nivelación: a los miembros de organización, patrocinadores del proyecto o porque deben participar activamente dentro del proyecto como miembros del equipo, miembro de un PAT⁸ o miembro de algún EPG⁹.

⁸ PAT: Sigla de Process Action Team.

⁹ EPG: Sigla de Engineering Process Group.

18 BIBLIOGRAFÍA

- Adam, M. R., Moncaleano Rodríguez, G. I., & Martínez Aparisi, A. (2009). Importancia del outsourcing como apoyo de los servicios a la industria. *Economía industrial*(374), 65 - 73.
- Camara de Comercio Medellin. (10 de 12 de 2013). Presentacion Modelo de Gobernabilidad. 32. Medellin, Antioquia, Colombia.
- Castillejas Salinas, J. (02 de 06 de 2012). *Bumeran.mx*. Recuperado el 12 de 08 de 2013, de www.bumeran.com.mx/articulos_empresas/6/21200/outsourcingtotal.html
- CCIT Camara Colombiana de Informatica y telecomunicaciones. (09 de 09 de 2014). *Preocupacion por falta de talento TIC*. Recuperado el 03 de 02 de 2015, de Camara Colombiana de Informatica y telecomunicaciones: <http://www.ccit.org.co/index.php/noticias/item/preocupacion-por-falta-de-talento-en-industria-tic>
- Cluster TIC; Camara de Comercio de Medellin. (04 de 2013). Socialización estrategia Cluster TIC - SSO 2013. 24. Medellin, Colombia.
- CMMI Product Team. (2010, 11). *CMMi dev*. Retrieved 08 10, 2015, from Software Engineering Institute (SEI): <http://www.sei.cmu.edu>
- CMMI Product Team. (11 de 2010). *CMMi dev*. Recuperado el 10 de 08 de 2015, de Software Engineering Institute (SEI): www.sei.cmu.edu
- CMMI Product Team. (11 de 2010). *CMMi dev*. Obtenido de Software Engineering Institute (SEI): www.sei.cmu.edu
- CMMI product Team. (11 de 2010). *CMMi for acquisition*. Recuperado el 08 de 08 de 2015, de Software Engineering Institute (SEI): www.sei.cmu.edu
- CMMI Product Team. (11 de 2010). *CMMi for services*. Obtenido de Software Engineering Institute (SEI): www.sei.cmu.edu
- Fedesoft. (24 de 02 de 2015). *www.Fedesoft.org*. Recuperado el 27 de 02 de 2015, de <http://fedesoft.org/fedesoft-busca-generar-estrategias-para-disminuir-el-deficit-en-profesionales-de-la-industria-de-software-del-pais/#more-7229>
- Frank Ridder. (25 de 07 de 2013). *www.Gartner.com*. Recuperado el 23 de 05 de 2014, de Gartner: <https://www.gartner.com/doc/2551417/outsourcing-competencies-key-initiative-overview>
- Gartner; Cox, Roger Arthur. (26 de 04 de 2004). *Gartner Inc*. Recuperado el 15 de 10 de 2011, de Gartner Says Increasing Dependency on External Service Providers Demands New Skills and Better Processes: <http://www.gartner.com/newsroom/id/492024>
- Harris, J., Hale, K., Brown, R. H., Young, A., & Morikawa, C. (13 de Septiembre de 2013). *Gartner.com*. Recuperado el 15 de Enero de 2014, de Gartner: <https://www.gartner.com/doc/486175/outsourcing-worldwide-forecast-database>
- Ilan Oshri, J. K. (2011). Top Ten outsourcing companies. En J. K. Ilan Oshri, *The Handbook of Global Outsourcing and Offshoring* (Seguna Edición ed., Vol. I, pág. 304). Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.
- ilan, O. (2011). Percentage of captive and outsourced implementations per. En O. ilan, *THE HANDBOOK OF GLOBAL OUTSOURCING AND OFFSHORING* (Primera edición ed., Vol. I, pág. 280). Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan Ltd.
- International Association of Outsourcing Professionals IAOP. (02 de 2010). <http://www.iaop.org/>. Recuperado el 10 de 08 de 2013
- ISACA. (2012). COBIT5. En ISACA, *Un Marco de Negocio para el Gobierno y la Gestión de las TI de la Empresa* (pág. 94). Rolling Meadows, Illinois, ESTADOS UNIDOS: ISACA. Obtenido de Un marco de negocio para el gobierno y la gestión de las TI de la empresa.
- J. Harris, K. H. (12 de 09 de 2010). *www.gartner.com*. Recuperado el 15 de 12 de 2013

- (2005). Avoid outsourcing critical or non-core business activities that could become core business activities in the future . En A. M. Marc J. Schniederjans, *Outsourcing and Insourcing in an International Context* (pág. 2003). Londres, Inglaterra: M.E. Sharpe.
- Martin Zuilling. (0807 de 2014). *Forbes* . Recuperado el 12 de 12 de 2014, de <http://www.forbes.com/sites/martinzwillig/2014/08/07/are-you-properly-managing-your-core-competency/>
- MinTIC. (04 de 2014). *Ministerio de las TICs de Colombia*. Recuperado el 05 de 02 de 2015, de <http://www.fiti.gov.co/Images/Recursos/fiti.pdf>
- Moods International. (01 de 12 de 2013). *State of Relations in Outsourcing*. Recuperado el 28 de 08 de 2014, de Moods International: <http://www.moodinternational.com/files/stateofrelations.pdf>
- Newbury, Ken; Hale, Kathryn; Shiffler III, George; Cramoysan, Steve; Atwal, Ranjit; Hardcastle, Jonathon; Graham, Colleen . (23 de 01 de 2014). Recuperado el 23 de 08 de 2014, de Gartner Market Databook, 2Q14 Update.
- Procolombia. (2014). <http://www.inviertaencolombia.com.co>. Recuperado el 03 de 02 de 2015, de Invierta en Colombia: <http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/servicios/software-y-servicios-de-ti.html>
- Procolombia. (2014). <http://www.procolombia.co>. Recuperado el 03 de 02 de 2015, de <http://www.procolombia.co/invierta/sectores-para-invertir>
- Sala de Prensa MINTIC. (30 de Abril de 2014). *Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Recuperado el 12 de 08 de 2014, de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-6024.html>
- Stall, A., & Forrester, E. (21 de 03 de 2012). Using CMMI-DEV and CMMISVC. *SEPG North America 2012*, (pág. 4). Albuquerque, Nuevo México.
- Standish Group. (2011). *Chaos Manifesto 2011*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de http://www.versionone.com/assets/img/files/ChaosManifest_2011.pdf
- Standish Group. (2013). *Chaos Manifesto*. Recuperado el 20 de 06 de 2014, de http://www.standishgroup.com/chaos_news/newsletter.php?id=54
- The International Association of Outsourcing Professionals® (IAOP®). (02 de 2013). www.iaop.org. Recuperado el 15 de 08 de 2014, de <http://www.iaop.org/Download/Download.aspx?ID=2344&AID=&SSID=&TKN=8f0ea535262847538f3b>
- Zarella, E., & Wrigth, N. (04 de 2009). www.kpmg.com. Recuperado el 12 de 03 de 2013, de KPMG: https://www.kpmg.com/EU/en/Documents/A_New_Dawn_china_global_outsourcing.pdf

19 Anexos

Anexo 1

ISO 9001

La norma ISO9000 es una familia de normas relacionadas con la calidad y gestión de calidad dentro de las organizaciones; dentro de esta familia la norma ISO 9001 detalla los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. Se centra en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para satisfacer los requisitos del cliente.

Como característica, esta es una norma que se organiza y estructura por numerales, en donde cada uno de ellos agrupa una serie de condiciones o requisitos que mínimamente toda organización debería cumplir, sin importar si la organización ofrece productos o servicios para el sector público o privado.

Los numerales del 1 al 3 brindan guías y descripciones generales del modelo; los numerales del 4 al 8 contienen los requisitos que debe cumplir la organización; en mayor detalle la norma se estructura de la siguiente forma:

1. Objeto y campo de aplicación
 - 1.1. Generalidades: Se especifican los requisitos para un sistema de gestión de la calidad.
 - 1.2. Aplicación: Todos los requisitos de esta Norma Internacional son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones, sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado.
2. Referencias normativas: Indica cuáles son los documentos de referencia indispensables para la aplicación.
3. Términos y definiciones: Son aplicables los términos y definiciones dados en la Norma ISO 9000
4. Sistema de gestión de la calidad
 - 4.1. Requisitos generales: La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia, de acuerdo con los requisitos de esta Norma.
 - 4.2. Requisitos de la documentación.
 - 4.2.1. Generalidades: Indica la documentación que el sistema de gestión de calidad debe incluir.
 - 4.2.2. Manual de la calidad: Indica que la organización debe establecer y mantener el manual de calidad.
 - 4.2.3. Control de los documentos: Indica que el control de documentos debe ser minucioso y cumplir con lo que la norma indica en su numeral 4.2.4.
 - 4.2.4. Control de los registros: La organización debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, la retención y la disposición de los registros.
5. Responsabilidad de la dirección
 - 5.1. Compromiso de la dirección: La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como con la mejora continua de su eficacia.
 - 5.2. Enfoque al cliente: La alta dirección debe asegurarse de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente

- 5.3. Política de la calidad: La alta dirección debe asegurarse de que la política de la calidad cumple con los lineamientos indicados en esta norma.
- 5.4. Planificación.
 - 5.4.1.Objetivos de la calidad: La alta dirección debe asegurarse que los objetivos de calidad son pertinentes para la organización, deben ser medibles y coherentes con la política de la calidad.
 - 5.4.2.Planificación del sistema de gestión de la calidad: La alta dirección debe asegurarse que la política de calidad es adecuadamente planificada.
- 5.5. Responsabilidad, autoridad y comunicación.
 - 5.5.1.Responsabilidad y autoridad: La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades están definidas y son comunicadas dentro de la organización.
 - 5.5.2.Representante de la dirección: La alta dirección debe designar un miembro de la dirección de la organización quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener la responsabilidad y autoridad.
 - 5.5.3.Comunicación interna: La alta dirección debe asegurarse de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización
- 5.6. Revisión por la dirección.
 - 5.6.1.Generalidades: La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de la calidad de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.
 - 5.6.2.Información de entrada para la revisión: Detalla lo que la información de entrada debe incluir.
 - 5.6.3.Resultados de la revisión: Detalla lo que resultados de las revisiones deben incluir.
6. Gestión de los recursos
 - 6.1. Provisión de recursos: La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios.
 - 6.2. Recursos humanos.
 - 6.2.1.Generalidades: El personal que realice trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas.
 - 6.2.2.Competencia, formación y toma de conciencia: La organización debe velar con el adecuado cumplimiento de estos factores.
 - 6.3. Infraestructura: La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto.
 - 6.4. Ambiente de trabajo: La organización debe determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto.
7. Realización del producto
 - 7.1. Planificación de la realización del producto: La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto.
 - 7.2. Procesos relacionados con el cliente.
 - 7.2.1.Determinación de los requisitos relacionados con el producto: La organización debe determinar claramente los requisitos relacionados, según su producto o servicio.
 - 7.2.2.Revisión de los requisitos relacionados con el producto: La organización debe revisar los requisitos relacionados con el producto.
 - 7.2.3.Comunicación con el cliente: La organización debe determinar e implementar disposiciones eficaces para la comunicación con los clientes.
 - 7.3. Diseño y desarrollo.
 - 7.3.1.Planificación del diseño y desarrollo: La organización debe planificar y controlar el diseño y desarrollo del producto.
 - 7.3.2.Elementos de entrada para el diseño y desarrollo: Deben determinarse los elementos de entrada relacionados con los requisitos del producto y mantenerse registros.

- 7.3.3.Resultados del diseño y desarrollo: Los resultados del diseño y desarrollo deben proporcionarse de manera adecuada para la verificación respecto a los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, y deben aprobarse antes de su liberación.
- 7.3.4.Revisión del diseño y desarrollo: En las etapas adecuadas, deben realizarse revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo, de acuerdo con lo planificado.
- 7.3.5.Verificación del diseño y desarrollo: Se debe realizar la verificación, de acuerdo con lo planificado, para asegurarse que los resultados del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de los elementos de entrada del diseño y desarrollo.
- 7.3.6.Validación del diseño y desarrollo: Se debe realizar la validación del diseño y desarrollo, de acuerdo con lo planificado, para asegurarse que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido.
- 7.3.7.Control de los cambios del diseño y desarrollo: Los cambios del diseño y desarrollo deben identificarse y deben mantenerse registros.
- 7.4. Compras
 - 7.4.1.Proceso de compras: La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados.
 - 7.4.2.Información de las compras: La información de las compras debe describir el producto a comprar.
 - 7.4.3.Verificación de los productos comprados: La organización debe establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.
- 7.5. Producción y prestación del servicio
 - 7.5.1.Control de la producción y de la prestación del servicio: La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas.
 - 7.5.2.Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio: La organización debe validar todo proceso de producción y de prestación del servicio cuando los productos resultantes no pueden verificarse mediante seguimiento o medición posteriores.
 - 7.5.3.Identificación y trazabilidad: Cuando sea apropiado, la organización debe identificar el producto por medios adecuados, a través de toda la realización del producto.
 - 7.5.4.Propiedad del cliente: La organización debe cuidar los bienes que son propiedad del cliente mientras estén bajo el control de la organización o estén siendo utilizados por la misma.
 - 7.5.5.Preservación del producto: La organización debe preservar el producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto para mantener la conformidad con los requisitos.
- 7.6. Control de los equipos de seguimiento y de medición: La organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar y los equipos de seguimiento y medición necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados.
- 8. Medición, análisis y mejora
 - 8.1. Generalidades: La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios.
 - 8.2. Seguimiento y medición.
 - 8.2.1.Satisfacción del cliente: Como una de las medidas del desempeño del sistema de gestión de la calidad, la organización debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización.
 - 8.2.2.Auditoría interna: La organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para asegurar la conformidad a las disposiciones previstas, además de monitorear que el sistema de gestión de la calidad se implementa y se mantiene adecuadamente..

- 8.2.3. Seguimiento y medición de los procesos: La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad.
- 8.2.4. Seguimiento y medición del producto: La organización debe hacer el seguimiento y medir las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo.
- 8.3. Control del producto no conforme: La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados.
- 8.4. Análisis de datos: La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad.
- 8.5. Mejora
 - 8.5.1. Mejora continua: La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.
 - 8.5.2. Acción correctiva: La organización debe tomar acciones para eliminar las causas de las no conformidades con objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.
 - 8.5.3. Acción preventiva: La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia.

CMMi

CMMi es un grupo de modelos de madurez que están enfocadas en medir el grado de madurez de las organizaciones, no solamente de las compañías enfocadas a la TIC's (como muchas personas creen) sino cualquier tipo de organización y ha creado tres modelos para las diferentes necesidades, según la naturaleza de cada compañía. Dentro del alcance está evaluar los tres modelos. Dichos modelos dentro de su estructuración comparten:

- Estructura.
- Representación:
 - Por etapas: Se ocupa de seleccionar múltiples áreas de proceso a mejorar dentro de un nivel de madurez; no es su interés principal que los procesos individuales se realicen o estén incompletos.
 - Continua: Se ocupa de seleccionar tanto un área de proceso particular a mejorar como el nivel de capacidad deseado para esa área de proceso. En este contexto, es importante conocer si un proceso se ha realizado o está incompleto
- Niveles:
 - De capacidad (Continua): Se refiere a la consecución de la mejora de procesos de una organización en áreas de proceso individuales. Estos niveles son un medio para mejorar de forma incremental los procesos que corresponden a un área de proceso dada. Los cuatro niveles de capacidad se numeran del 0 al 3.
 - De Madurez (Por etapas): Se refiere a la consecución de la mejora de procesos de una organización en múltiples áreas de proceso. Estos niveles son un medio para mejorar los procesos correspondientes a un conjunto dado de áreas de proceso (es decir, nivel de madurez). Los cinco niveles de madurez se numeran del 1 al 5.

Tabla 4. Comparación de la representación continua y escalonada. (CMMI Product Team, 2010, p. 23)

<i>Level</i>	<i>Continuous Representation Capability Levels</i>	<i>Staged Representation Maturity Levels</i>
Level 0	Incomplete	
Level 1	Performed	Initial
Level 2	Managed	Managed
Level 3	Defined	Defined
Level 4		Quantitatively Managed
Level 5		Optimizing

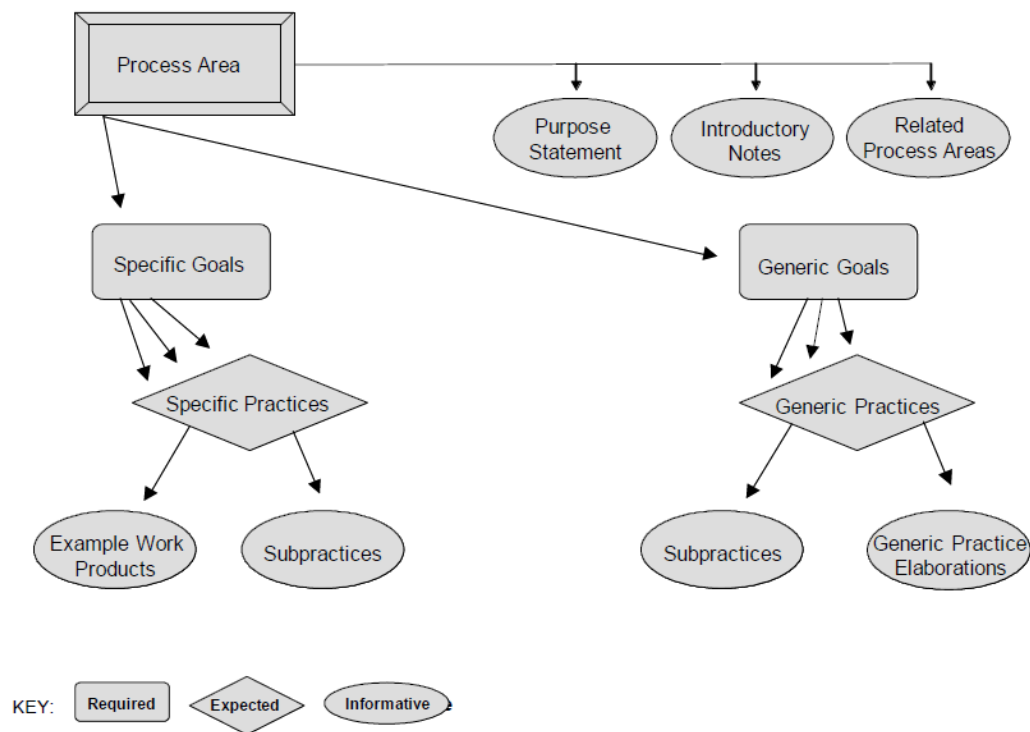
- Elementos requeridos: Los componentes requeridos son componentes CMMI que son esenciales para lograr la mejora de procesos en un área de proceso dada.
 - Áreas de proceso: Es un grupo de prácticas relacionadas dentro de un área que, cuando se implementan conjuntamente, satisface un conjunto de metas consideradas importantes para mejorar esa área.
 - Metas genéricas: Se denominan “genéricas” porque la misma declaración de la meta se aplica a múltiples áreas de proceso. Una meta genérica describe las características que deben estar presentes para institucionalizar los procesos que implementan un área de proceso. Una meta genérica es un componente requerido del modelo y se utiliza en las evaluaciones para determinar si se satisface un área de proceso
 - Metas específicas: Describen las características únicas que deben estar presentes para satisfacer el área de proceso. Una meta específica es un componente requerido del modelo y se utiliza en las evaluaciones para ayudar a determinar si se satisface un área de proceso.
- Elementos esperados: Los componentes esperados son componentes CMMI que describen las actividades que son importantes para lograr un componente CMMI requerido.
 - Prácticas específicas: Es la descripción de una actividad que se considera importante para lograr la meta específica asociada. Las prácticas específicas describen las actividades que se espera que produzcan el logro de las metas específicas de un área de proceso. Una práctica específica es un componente esperado del modelo.
 - Prácticas genéricas: Se denominan “genéricas” porque la misma práctica se aplica a múltiples áreas de proceso. Las prácticas genéricas asociadas con una meta genérica describen las actividades que se consideran importantes para lograr la meta genérica y contribuir a la institucionalización de los procesos asociados con un área de proceso. Una práctica genérica es un componente esperado del modelo.
- Elementos informativos: Los componentes informativos son componentes CMMI que ayudan a los usuarios del modelo a comprender los componentes CMMI requeridos y

esperados. Estos componentes pueden ser ejemplos en un recuadro, explicaciones detalladas u otras informaciones útiles.

- Productos típicos de trabajo: Son un ejemplo de los entregables o resultados que pueden apoyar el cumplimiento de la práctica, son de carácter estrictamente informativo, lo cual quiere decir que se pueden presentar otros entregables que no están listados como productos típicos de trabajo pero pueden ser igualmente válidos y relevantes para cumplir con la práctica.
- Subprácticas: Son una descripción detallada que proporciona orientación para interpretar e implementar una práctica específica o genérica. Las subprácticas pueden estar redactadas como si fueran preceptivas, pero realmente son un componente informativo, indicado sólo para proporcionar ideas que puedan ser útiles para la mejora de procesos.
- Elaboraciones de prácticas genéricas: Las elaboraciones de la práctica genérica aparecen después de las prácticas genéricas para orientar en la forma en que pueden aplicarse, de forma única, las prácticas genéricas a las áreas de proceso. Una elaboración de práctica genérica es un componente informativo del modelo

En el gráfico a continuación se muestra la composición y dependencias de los modelos, con el fin de dar una mayor claridad y comprensión.

Gráfica 13. Componentes de los modelos de la familia CMMi (CMMI Product Team, 2010, p. 10)



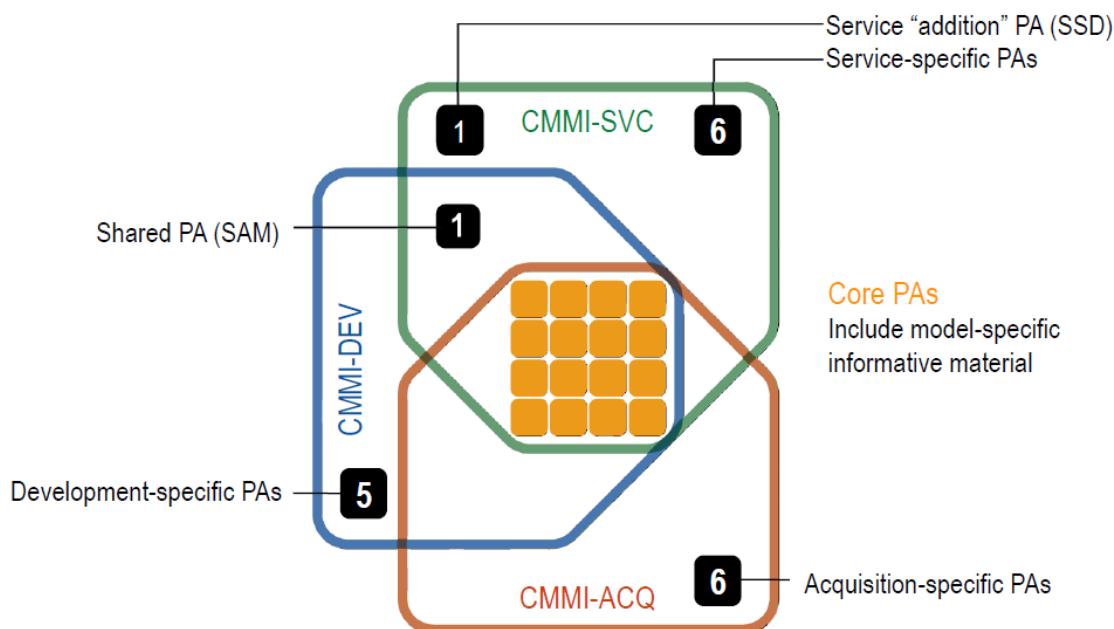
Estructuración de las guías de cada modelo.

1. Acerca de CMMI según sea el modelo.
 - 1.1. Capítulo 1. Introducción, ofrece una visión amplia de CMMI y de la constelación CMMI para Desarrollo, conceptos de mejora de procesos y la historia de los modelos utilizados para la mejora de procesos, así como diferentes enfoques para la mejora de procesos.
 - 1.2. Capítulo 2. Componentes del área de proceso, describe todos los componentes de las áreas de proceso de CMMI para Desarrollo.
 - 1.3. Capítulo 3. Uniendo todo, ensambla los componentes del modelo y explica los conceptos de niveles de madurez y niveles de capacidad.
 - 1.4. Capítulo 4. Relaciones entre áreas de proceso, explica el significado e interacciones entre las áreas de proceso.
 - 1.5. Capítulo 5. Utilizando los modelos CMMI, describe formas para adoptar y utilizar CMMI para la mejora de procesos y para el benchmarking de prácticas en una organización de desarrollo.
2. Metas genéricas y prácticas genéricas, y las áreas de proceso: El modelo está compuesta por secciones, así: La primera sección contiene las metas y prácticas genéricas. Las restantes secciones corresponden a cada una de las áreas de proceso, según cada modelo.
3. Apéndices y glosario.
 - 3.1. Apendice A: Contiene las referencias empleadas dentro del modelo.
 - 3.2. Apendice B: Listado de acrónimos.
 - 3.3. Apendice C: Listado de participantes.
 - 3.4. Apendice D: Glosario.

Integración de los modelos

A continuación podemos observar cómo los tres modelos de la familia CMMi poseen áreas de proceso base (Core PA's) que son las que están relacionadas con los componentes transversales de cualquier compañía, indiferente si construyen productos, ofrecen servicios o adquieren productos/ servicios. En total comparten 13 áreas de proceso y cada modelo se especializa con unas áreas de proceso específicas, así: CMMi dev, 5 áreas de proceso especializadas y una opcional (SAM); CMMi Services, 6 especializadas, 1 opcional (SAM) y 1 Complementaria (SSD), y CMMi Acquisition, 6 áreas de proceso especializadas.

Gráfica 14. Relación entre los tres modelos de la familia CMMi. (Stall & Forrester, 2012, pág. 4)



Como puede observarse, los tres modelos de la familia CMMi comparten elementos, básicamente las áreas de proceso que se clasifican dentro de la categoría de Gestión de Procesos y las áreas de proceso de Soporte. Para efectos del desarrollo conceptual de los modelos, se comenzó a trabajar con el modelo de CMMi Dev, dado que es el modelo de mayor difusión en el mercado local y dominio profesional, luego se continuó con el modelo de servicios, y durante el proceso se pudo identificar que tiene áreas de proceso que son sensibles de ser “homologadas” o que requieren de un esfuerzo pequeño, como es el caso de:

- Gestión Integrada del Proyecto (IPM) y Gestión Integrada del Trabajo (IWM).
- Monitorización y Control del Proyecto (PMC) y Monitorización y Control del trabajo (WMC)
- Planificación del Proyecto (PP) y Planificación del Trabajo (WP).

Estas áreas proceso se pueden homologar por los pares que se detallaron a continuación, y se tomó esta decisión porque comparten las mismas prácticas genéricas y específicas, lo que es diferente es su alcance, dado que en CMMi dev el alcance está orientado a cumplir a nivel de proyecto y el alcance de CMMi servicios es más enfocado en las órdenes de trabajo o servicios en general; por ello, en una organización que ya posea uno de los modelos la brecha que debe cerrar es básicamente la institucionalización del proceso por las personas que prestan los servicios o trabajan en los proyectos, según sea el caso, tal como pudo ser confirmado durante el proceso de validación y verificación del modelo en una compañía del sector de las TIC ubicada en el área metropolitana de Medellín, la cual estaba valorada en el nivel 3 del modelo CMMi Dev y aspiraba a valorarse en el nivel 3 del modelo de servicios.

Luego de este proceso de homologación simple, se procedió a un proceso de homologación más profundo, ya que el área de proceso Desarrollo de servicios (SSD) del modelo de servicios, es una mezcla de algunas prácticas genéricas y específicas de: Integración del Producto (PI), Desarrollo de Requisitos (RD), Solución Técnica (TS), Validación (VAL) y Verificación (VER). Las áreas de proceso restantes son las propias del modelo de CMMi Servicios y por ello se procedió a modelarlas.

Una vez se finalizó con el modelo de servicios, se continuó con el modelo de adquisición y se encontró una situación similar, en donde las áreas de proceso, gestión del procesos como la gestión de proyectos se comparte con el modelo CMMi dev, y finalmente, se procedió con las áreas de proceso propias de adquisición. Para una mayor claridad, a continuación se procede a detallar cada uno de estos modelos, para conocer cuál es su alcance y propósito específico.

CMMi for Development

Dentro de la familia de CMMi, este es el modelo que se centra en las compañías que ofrecen y crean productos o servicios que tienen un alto componente de ingeniería, que deben ser desarrollados siguiendo un ciclo de vida. Dicho modelo, se compone de prácticas genéricas y 22 áreas de proceso, las cuales se clasifican en 4 grupos, así:

1. Gestión de procesos. Son las áreas de proceso que contienen las actividades transversales a los proyectos, relativas a la definición, planificación, despliegue, implementación, monitorización, control, evaluación, medición y mejora de procesos.
 - 1.1. Definición de Procesos de la Organización (OPD). El propósito de la Definición de Procesos de la Organización (OPD) es establecer y mantener un conjunto utilizable de activos de proceso de la organización, estándares del entorno de trabajo, y reglas y guías para los equipos.
 - 1.2. Enfoque en Procesos de la Organización (OPF). El propósito de Enfoque en Procesos de la Organización (OPF) es planificar, implementar y desplegar las mejoras de proceso de la organización, basadas en una comprensión completa de las fortalezas y debilidades actuales de los procesos y de los activos de proceso de la organización.
 - 1.3. Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM). El propósito de la Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM) es gestionar proactivamente el rendimiento de la organización para satisfacer sus objetivos de negocio.
 - 1.4. Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP). El propósito del Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP) es establecer y mantener una comprensión cuantitativa del rendimiento de los procesos seleccionados del conjunto de procesos estándar de la organización, para dar soporte a la consecución de los objetivos de calidad y de rendimiento de proceso, y para proporcionar datos, líneas base y modelos de rendimiento de proceso con los que gestionar cuantitativamente los proyectos de la organización.
 - 1.5. Formación en la Organización (OT). El propósito de la Formación en la Organización (OT) es desarrollar las habilidades y los conocimientos de las personas para que puedan desempeñar sus roles eficaz y eficientemente.
2. Gestión de proyectos. Las áreas de proceso de Gestión de Proyectos cubren las actividades de gestión del proyecto relacionadas con la planificación, monitorización y control del proyecto.
 - 2.1. Gestión Integrada del Proyecto (IPM). El propósito de la Gestión Integrada del Proyecto (IPM) es establecer y gestionar el proyecto y la involucración de las partes interesadas relevantes, de acuerdo con un proceso integrado y definido, que se adapta a partir del conjunto de procesos estándar de la organización.
 - 2.2. Monitorización y Control del Proyecto (PMC). El propósito de la Monitorización y Control del Proyecto (PMC) es proporcionar una comprensión del progreso del proyecto para que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas, cuando el rendimiento del proyecto se desvíe significativamente del plan.
 - 2.3. Planificación del Proyecto (PP). El propósito de la Planificación del Proyecto (PP) es establecer y mantener planes que definan las actividades del proyecto.
 - 2.4. Gestión Cuantitativa del Proyecto (QPM). El propósito de la Gestión Cuantitativa del Proyecto (QPM) es gestionar cuantitativamente el proyecto para alcanzar los objetivos establecidos de calidad y de rendimiento de proceso en el proyecto.

- 2.5. Gestión de Requisitos (REQM). El propósito de la Gestión de Requisitos (REQM) es gestionar los requisitos de los productos y los componentes de producto del proyecto, y asegurar la alineación entre esos requisitos, y los planes y los productos de trabajo del proyecto.
- 2.6. Gestión de Riesgos (RSKM). El propósito de la Gestión de Riesgos (RSKM) es identificar problemas potenciales antes de que ocurran, para que las actividades de tratamiento de riesgos puedan planificarse e invocarse según sea necesario, a lo largo de la vida del producto o del proyecto, para mitigar los impactos adversos sobre la consecución de objetivos.
- 2.7. Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM). El propósito de la Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM) es gestionar la adquisición de productos y servicios de proveedores. Esta es un área de proceso que puede ser opcional para las compañías que no poseen proveedores de servicios, pero la decisión de no contemplarla dentro de la valoración debe ser minuciosamente documentada y justificada con el fin de demostrar porque no debe estar dentro del alcance.
3. Ingeniería: Las áreas de proceso de Ingeniería cubren las actividades de desarrollo y de mantenimiento, que se utilizan en todas las disciplinas de ingeniería. Las áreas de proceso de Ingeniería fueron escritas usando terminología general de ingeniería, de forma que cualquier disciplina técnica implicada en el proceso de desarrollo del producto pueda usarlas para la mejora de procesos.
 - 3.1. Integración del Producto (PI). El propósito de la Integración del Producto (PI) es ensamblar el producto a partir de sus componentes, asegurar que el producto, una vez integrado, se comporta correctamente (es decir, posee la funcionalidad y los atributos de calidad requeridos) y entregar el producto.
 - 3.2. Desarrollo de Requisitos (RD). El propósito del Desarrollo de Requisitos (RD) es educir, analizar y establecer los requisitos de cliente, de producto y de componente de producto.
 - 3.3. Solución Técnica (TS). El propósito de la Solución Técnica (TS) es seleccionar, diseñar e implementar soluciones para los requisitos. Las soluciones, los diseños y las implementaciones engloban productos, componentes de producto y procesos del ciclo de vida relativos al producto, bien individualmente o en conjunto, según proceda.
 - 3.4. Validación (VAL). El propósito de la Validación (VAL) es demostrar que un producto o componente de producto cumple con su uso previsto cuando se ubica en el entorno previsto.
 - 3.5. Verificación (VER). El propósito de la Verificación (VER) es asegurar que los productos de trabajo seleccionados cumplen los requisitos especificados.
4. Soporte: Las áreas de proceso de Soporte cubren las actividades que dan soporte al desarrollo y al mantenimiento del producto. Las áreas de proceso de Soporte abordan los procesos que se usan en el contexto de la realización de otros procesos. En general, las áreas de proceso de Soporte abordan los procesos que están dirigidos hacia el proyecto y pueden abordar los procesos que se aplican más generalmente a la organización.
 - 4.1. Análisis Causal y Resolución (CAR). El propósito de Análisis Causal y Resolución (CAR) es identificar las causas de los resultados seleccionados y actuar para mejorar el rendimiento del proceso.
 - 4.2. Gestión de Configuración (CM). El propósito de la Gestión de Configuración (CM) es establecer y mantener la integridad de los productos de trabajo utilizando la identificación de la configuración, el control de la configuración, el informe del estado de la configuración y las auditorías de la configuración.
 - 4.3. Análisis de Decisiones y Resolución (DAR). El propósito del Análisis de Decisiones y Resolución (DAR) es analizar las posibles decisiones utilizando un proceso de evaluación formal que evalúa las alternativas identificadas, frente a unos criterios establecidos.
 - 4.4. Medición y Análisis (MA). El propósito de Medición y Análisis (MA) es desarrollar y mantener la capacidad de medición utilizada para dar soporte a las necesidades de información de la gerencia.

- 4.5. Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA). El propósito del Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA) es proporcionar al personal y a la gerencia una visión objetiva de los procesos y de los productos de trabajo asociados.

A continuación se presentan las áreas de proceso clasificadas en perfiles, según su equivalencia en la representación escalonada y continua.

Tabla 5. Áreas de proceso clasificadas en perfiles, según su equivalencia en la representación escalonada y continua. (CMMI Product Team, 2010, pág. 36)

Name	Abbr.	ML	CL1	CL2	CL3
Configuration Management	CM	2	Target Profile 2		
Measurement and Analysis	MA	2			
Project Monitoring and Control	PMC	2			
Project Planning	PP	2			
Process and Product Quality Assurance	PPQA	2			
Requirements Management	REQM	2			
Supplier Agreement Management	SAM	2			
Decision Analysis and Resolution	DAR	3	Target Profile 3		
Integrated Project Management	IPM	3			
Organizational Process Definition	OPD	3			
Organizational Process Focus	OPF	3			
Organizational Training	OT	3			
Product Integration	PI	3			
Requirements Development	RD	3			
Risk Management	RSKM	3			
Technical Solution	TS	3			
Validation	VAL	3			
Verification	VER	3			
Organizational Process Performance	OPP	4	Target Profile 4		
Quantitative Project Management	QPM	4			
Causal Analysis and Resolution	CAR	5	Target Profile 5		
Organizational Performance Management	OPM	5			

CMMi for Services

Dentro de la familia de CMMi este es el modelo que se centra en las compañías que brindan servicios y por lo tanto son intangibles y entregados por solicitudes implícitas o explícitas según negociación con cada contratante. Dicho modelo, que se compone de prácticas genéricas y 24 áreas de proceso, las cuales se clasifican en 4 grupos, así:

1. Gestión de procesos. Es igual que el modelo de CMMi dev
 - 1.1. Definición de Procesos de la Organización (OPD). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 1.2. Enfoque en Procesos de la Organización (OPF). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 1.3. Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 1.4. Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 1.5. Formación en la Organización (OT). Es compartida con modelo de CMMi dev.
2. Gestión de proyectos y trabajos. Es homologable CMMi dev, cambiando el alcance de proyectos por trabajo u órdenes de trabajo del servicio.
 - 2.1. Gestión Integrada del Trabajo (IWM). Es homologable con IPM de CMMi dev, cambiando el alcance de proyectos por trabajo u órdenes de trabajo del servicio.
 - 2.2. Monitorización y Control del trabajo (WMC). Es homologable con WMC de CMMi dev, cambiando el alcance de proyectos por trabajo u órdenes de trabajo del servicio.
 - 2.3. Planificación del Trabajo (WP). Es homologable con PP, cambiando el alcance de proyectos por trabajo u órdenes de trabajo del servicio
 - 2.4. Gestión Cuantitativa del Trabajo (QWM). Es homologable con PP, cambiando el alcance de proyectos por trabajo u órdenes de trabajo del servicio
 - 2.5. Gestión de Requisitos (REQM). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 2.6. Gestión de Riesgos (RSKM). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 2.7. Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 2.8. Gestión de la capacidad y la disponibilidad (CAM): El propósito de la Gestión de la capacidad y la disponibilidad (CAM) es asegurar el desempeño efectivo del sistema y asegurar que los recursos son proporcionados y utilizados de manera efectiva para poder apoyar los requerimientos del servicio.
3. Definición y entrega del servicio: Son las áreas de proceso que cubren las actividades relacionadas con: la estructuración, mantenimiento, soporte y transición relacionados con un servicio. Son las áreas de proceso que están definidas con el fin de que cualquier tipo de servicio pueda usarlas para la mejora de sus procesos.
 - 3.1. Entrega del servicio (SD). El propósito de entrega del servicio (SD) es establecer acuerdos de servicio, preparase para la entrega y entregar servicios a los clientes, basados en los acuerdos o condiciones pactadas.
 - 3.2. Transición del Servicio (SST): El propósito de Transición del Servicio (SST) es identificar los elementos necesarios poder liberar cambios nuevos o significativos a los componentes del sistema de servicio, mientras se administra su efecto en la continuidad de la entrega del servicio.
 - 3.3. Solución y Prevención de Incidentes (IRP): El propósito de Gestión de incidentes (IRP) es asegurar la , resolución efectiva y oportuna de las incidencias en el servicio, además de prevenir los incidentes en el servicio, según sea apropiado.
 - 3.4. Continuidad en el Servicio (SCON): EL propósito de la Continuidad en el Servicio (SCON) es establecer y utilizar planes de contingencia para poder tener una continuidad del servicio durante y después de la interrupción de la operación normal del servicio.
 - 3.5. Gestión estratégica del servicio (STSM): El propósito de Gestión estratégica del servicio (STSM) es poder establecer y entregar servicios estándar en relación con los planes y necesidades estratégicas.

- 3.6. Desarrollo de servicios (SSD): el propósito de Desarrollo de servicios (SSD) es analizar, diseñar, desarrollar, integrar, verificar y validar sistemas de servicio, incluyendo los componentes del sistema de servicio, para poder satisfacer los acuerdos de servicio existentes y futuros. Puede llegar a ser homologable con una mezcla parcial de áreas de proceso de CMMi dev.
- 4. Soporte: Es homologable CMMi dev, cambiando el alcance de proyectos por trabajo u órdenes de trabajo del servicio.
 - 4.1. Análisis Causal y Resolución (CAR). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 4.2. Gestión de Configuración (CM). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 4.3. Análisis de Decisiones y Resolución (DAR). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 4.4. Medición y Análisis (MA). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 4.5. Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA). Es compartida con modelo de CMMi dev.

A continuación se presentan las áreas de proceso clasificadas en perfiles, según su equivalencia en la representación escalonada y continua.

Tabla 6. Áreas de proceso clasificadas en perfiles, según su equivalencia en la representación escalonada y continua. (CMMI Product Team, 2010, pág. 37)

<i>Name</i>	<i>Abbr.</i>	<i>ML</i>	<i>CL1</i>	<i>CL2</i>	<i>CL3</i>
Configuration Management	CM	2	Target Profile 2		
Measurement and Analysis	MA	2			
Process and Product Quality Assurance	PPQA	2			
Requirements Management	REQM	2			
Supplier Agreement Management	SAM	2			
Service Delivery	SD	2			
Work Monitoring and Control	WMC	2			
Work Planning	WP	2			
Capacity and Availability Management	CAM	3	Target Profile 3		
Decision Analysis and Resolution	DAR	3			
Incident Resolution and Prevention	IRP	3			
Integrated Work Management	IWM	3			
Organizational Process Definition	OPD	3			
Organizational Process Focus	OPF	3			
Organizational Training	OT	3			
Risk Management	RSKM	3			
Service Continuity	SCON	3			
Service System Development ¹²	SSD	3			
Service System Transition	SST	3			
Strategic Service Management	STSM	3			
Organizational Process Performance	OPP	4	Target Profile 4		
Quantitative Work Management	QWM	4			
Causal Analysis and Resolution	CAR	5	Target Profile 5		
Organizational Performance Management	OPM	5			

CMMi for Acquisition

Dentro de la familia de CMMi, este es el modelo que se centra en las compañías que contratan o compran productos y/o servicios de terceros, tanto tangibles como intangibles. Dicho modelo, se compone de prácticas genéricas y 22 áreas de proceso, las cuales se clasifican en 4 grupos, así:

1. Gestión de procesos. Es igual que el modelo de CMMi dev
 - 1.1. Definición de Procesos de la Organización (OPD). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 1.2. Enfoque en Procesos de la Organización (OPF). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 1.3. Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 1.4. Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 1.5. Formación en la Organización (OT). Es compartida con modelo de CMMi dev.
2. Gestión de proyectos. Son las áreas de proceso de Gestión de Proyectos cubren las actividades de gestión del proyecto relacionadas con la planificación, monitorización y control del proyecto.
 - 2.1. Gestión Integrada del Proyecto (IPM). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 2.2. Monitorización y Control del Proyecto (PMC). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 2.3. Planificación del Proyecto (PP). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 2.4. Gestión Cuantitativa del Proyecto (QPM). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 2.5. Gestión de Requisitos (REQM). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 2.6. Gestión de Riesgos (RSKM). Es compartida con modelo de CMMi dev.
3. Adquisición de ingeniería: Son las áreas de proceso que cubren las actividades relacionadas con la adquisición o contratación de servicios o productos de ingeniería. Son las áreas de proceso que están definidas con el fin de que la adquisición de cualquier tipo de servicio o producto pueda usarlas para la mejora de sus procesos asociados.
 - 3.1. Gestionar el acuerdo (AM). El propósito de gestionar el acuerdo (AM) es asegurar que tanto el proveedor como el demandante trabajan bajo los términos del acuerdo.
 - 3.2. Desarrollar los requisitos de la adquisición (ARD): El propósito de Desarrollar los requisitos de la adquisición (ARD) es analizar y desarrollar los requisitos del cliente y contractuales.
 - 3.3. Gestionar las soluciones técnicas (ATM): El propósito de Gestionar las soluciones técnicas (ATM) es evaluar la solución técnica del proveedor y gestionar las interfaces seleccionados para esta solución.
 - 3.4. Validar la adquisición (AVAL): El propósito de Validar la adquisición (AVAL) es demostrar que el producto adquirido o servicio cumple con su uso previsto cuando se coloca en su entorno previsto.
 - 3.5. Verificar las adquisiciones (AVER): El propósito de Verificar las adquisiciones (AVER) es asegurarse que los productos cumplen con las especificaciones.
 - 3.6. Solicitar y desarrollar acuerdos con proveedores (SSAD): El propósito de solicitar y desarrollar acuerdos con proveedores (SSAD) es preparar las solicitudes, seleccionar uno o más proveedores que suministren el producto o servicio, y establecer y mantener el acuerdo con el proveedor.
4. Soporte: Es homologable CMMi dev cambiando el alcance de proyectos por trabajo u órdenes de trabajo del servicio.
 - 4.1. Análisis Causal y Resolución (CAR). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 4.2. Gestión de Configuración (CM). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 4.3. Análisis de Decisiones y Resolución (DAR). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 4.4. Medición y Análisis (MA). Es compartida con modelo de CMMi dev.
 - 4.5. Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA). Es compartida con modelo de CMMi dev.

A continuación se presentan las áreas de proceso clasificadas en perfiles, según su equivalencia en la representación escalonada y continua.

Tabla 7. Áreas de proceso clasificadas en perfiles, según su equivalencia en la representación escalonada y continua. (CMMI product Team, 2010, pág. 38)

Name	Abbr.	ML	CL1	CL2	CL3
Agreement Management	AM	2	Target Profile 2		
Acquisition Requirements Development	ARD	2			
Configuration Management	CM	2			
Measurement and Analysis	MA	2			
Project Monitoring and Control	PMC	2			
Project Planning	PP	2			
Process and Product Quality Assurance	PPQA	2			
Requirements Management	REQM	2			
Solicitation and Supplier Agreement Development	SSAD	2			
Acquisition Technical Management	ATM	3		Target Profile 3	
Acquisition Validation	AVAL	3			
Acquisition Verification	AVER	3			
Decision Analysis and Resolution	DAR	3			
Integrated Project Management	IPM	3			
Organizational Process Definition	OPD	3			
Organizational Process Focus	OPF	3			
Organizational Training	OT	3			
Risk Management	RSKM	3			
Organizational Process Performance	OPP	4	Target Profile 4		
Quantitative Project Management	QPM	4			
Causal Analysis and Resolution	CAR	5	Target Profile 5		
Organizational Performance Management	OPM	5			

COBIT

Conjunto de mejores prácticas para el manejo de información, creado por la Asociación para la Auditoría y Control de Sistemas de Información (ISACA), y el Instituto de Administración de las Tecnologías de la Información (ITGI). Cobit 5 provee un Framework de Gobierno y Gestión de TI para las empresas. COBIT es un marco de referencia para la dirección de TI, así como también de herramientas de soporte que permite a la alta dirección reducir la brecha entre las necesidades de control, cuestiones técnicas y los riesgos del negocio. COBIT permite el desarrollo de políticas

claras y buenas prácticas para el control de TI en las organizaciones. Enfatiza el cumplimiento normativo, ayuda a las organizaciones a aumentar el valor obtenido de TI, facilita su alineación y simplifica la implementación del marco de referencia de COBIT. COBIT se estructura así:

1. Principios.
 - 1.1. Satisfacer las necesidades de los involucrados: Es crítico definir, vincular y alinear los objetivos empresariales y los objetivos relacionados con TI.
 - 1.2. Cubrir la empresa de extremo a extremo. Las compañías deben considerar el área de TI como un activo, y por ello los directivos deben estar en capacidad integrar el gobierno de TI con el gobierno organizacional.
 - 1.3. Aplicar un solo marco integrado. Usar a COBIT como un solo marco de gobierno integrado, que puede ayudar a las organizaciones a brindar valor óptimo de sus activos y recursos de TI, independiente del marco o marcos de referencia que utilice la compañía.
 - 1.4. Habilitar un enfoque holístico. El gobierno de TI empresarial debe tener una visión holística para que no deje por fuera componentes (habilitadores).
 - 1.5. Separar al gobierno de la administración. Los procesos de gobierno pretenden que los objetivos se alcancen mediante la evaluación de las necesidades de los involucrados y la administración busca: monitorear el desempeño, cumplimiento y el progreso, es por ello que ambas trabajan en conjunto poder cumplir con los objetivos definidos por la dirección.
2. Habilitadores: Son factores que, individual y colectivamente, influyen si el gobierno y la gestión de la empresa son los elementos que hacen que los procesos y políticas se desenvuelvan de una manera más fácil dentro de las organizaciones, y que en consecuencia, se van a reflejar en el rendimiento y alcance de objetivos.
 - 2.1. Principios, políticas y modelos de referencia: Son el vehículo para traducir el comportamiento deseado en guías prácticas para la gestión del día a día.
 - 2.2. Procesos: Describen un conjunto organizado de prácticas y actividades para alcanzar ciertos objetivos y producir un conjunto de resultados que soporten las metas.
 - 2.3. Estructuras organizacionales: Son las entidades de toma de decisiones clave en una organización.
 - 2.4. Cultura, ética y comportamiento: Características de los individuos y de la empresa, tomados como factor de éxito en las actividades de gobierno y gestión.
 - 2.5. Información: Impregna toda la organización e incluye toda la información producida y utilizada por la empresa.
 - 2.6. Servicios, infraestructura y aplicaciones: Incluyen la infraestructura, la tecnología y las aplicaciones que proporcionan a la empresa, servicios y tecnologías de procesamiento de la información.
 - 2.7. Gente, habilidades y competencias: Están relacionadas con las personas y son necesarias para poder completar de manera satisfactoria todas las actividades, tomas de decisiones y acciones correctivas.

Adicional, la estructuración del modelo se da por procesos, los cuales se clasifican en dos categorías, y el detalle de cada una de ellas se presenta a continuación:

Procesos de Gobierno de TI Empresarial:

Evaluar, orientar, Supervisar.

1. EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de gobierno.
2. EDM02 Asegurar la entrega de beneficios.
3. EDM03 Asegurar la optimización del riesgo.
4. EDM04 Asegurar la optimización de recursos.
5. EDM05 Asegurar la transparencia de las partes interesadas.

Procesos para la Gestión de la TI Empresarial

Alinear, Planificar y Organizar.

1. APO01 Gestionar el marco de gestión de TI.
2. APO02 Gestionar la Estrategia.
3. APO03 Gestionar la arquitectura de la empresa.
4. APO04 Gestionar la innovación.
5. APO06 Gestionar el presupuesto y costos.
6. APO07 Gestionar los recursos humanos.
7. APO08 Gestionar las Relaciones.
8. APO09 Gestionar los acuerdos de servicio.
9. APO10 Gestionar los Proveedores.
10. APO11 Gestionar la Calidad.
11. APO12 Gestionar riesgos.
12. APO13 Gestionar la seguridad.

Construir, Adquirir e Implementar.

1. BAI01 Gestionar programas y proyectos.
2. BAI02 Gestionar la Definición de Requisitos.
3. BAI03 Gestionar la Identificación y la Construcción de Soluciones
4. BAI04 Gestionar disponibilidad y capacidad.
5. BAI05 Gestionar la Introducción de Cambios Organizativos.
6. BAI06 Gestionar cambios.
7. BAI07 Gestionar la Aceptación del Cambio y de la Transición.
8. BAI08 Gestionar el Conocimiento.
9. BAI09 Gestionar los activos.
10. BAI10 Gestionar la configuración.

Entregar, dar Servicio y Soporte.

1. DSS01 Gestionar las operaciones.
2. DSS02 Gestionar requerimiento de servicio e incidentes.
3. DSS03 Gestionar problemas.
4. DSS04 Gestionar la continuidad.
5. DSS05 Gestionar servicios de seguridad.
6. DSS06 Gestionar los controles de procesos de negocio.

Supervisar, Evaluar y Valorar.

1. MEA01 Monitorear, evaluar y valorar el desempeño y conformidad.
2. MEA02 Monitorear, evaluar y valorar el sistema de control interno.
3. MEA03 Monitorear, evaluar y valorar el cumplimiento con requisitos externos.

Todos estos procesos van acompañados de su respectivo seguimiento y para conocer el nivel o grado de cumplimiento, COBIT provee un listado de metas corporativas basadas en el modelo del Balanced ScoreCard¹⁰ y por ello deben ser evaluadas desde 4 perspectivas: Financiera, Cliente, interna y Aprendizaje/crecimiento. Las metas corporativas para cada perspectiva se presentan en la tabla a continuación, tanto para las corporativas como para las relacionadas con TI.

¹⁰Balanced ScoreCard o Cuadro de Mando Integral, es un modelo introducido por los profesores Robert Kaplan y David Norton, el cual pretende darle a los gerentes una visión integral de la compañía, apoyados en 4 perspectivas(Financiera, interna del negocio, cliente e Innovación/Apredizaje).

Tabla 8. Metas corporativas agrupadas por dimensión del Cuadro de Mando Integral o Balanced ScoreCard, y su relación con las metas de IT. (ISACA, 2012, pág. 19)

Dimensión del CMI TI	Meta de Información y Tecnología Relacionada	
Financiera	01	Alineamiento de TI y estrategia de negocio
	02	Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas
	03	Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI
	04	Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados
	05	Realización de beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios relacionados con las TI
	06	Transparencia de los costes, beneficios y riesgos de las TI
Cliente	07	Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio
	08	Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas
Interna	09	Agilidad de las TI
	10	Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones
	11	Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI
	12	Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio
	13	Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad.
	14	Disponibilidad de información útil y fiable para la toma de decisiones
	15	Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI
Aprendizaje y Crecimiento	16	Personal del negocio y de las TI competente y motivado
	17	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio

Tabla 9. Metas corporativas agrupadas por dimensión del Cuadro de Mando Integral o Balanced ScoreCard y su relación con los objetivos de gobierno. (ISACA, 2012, pág. 19)

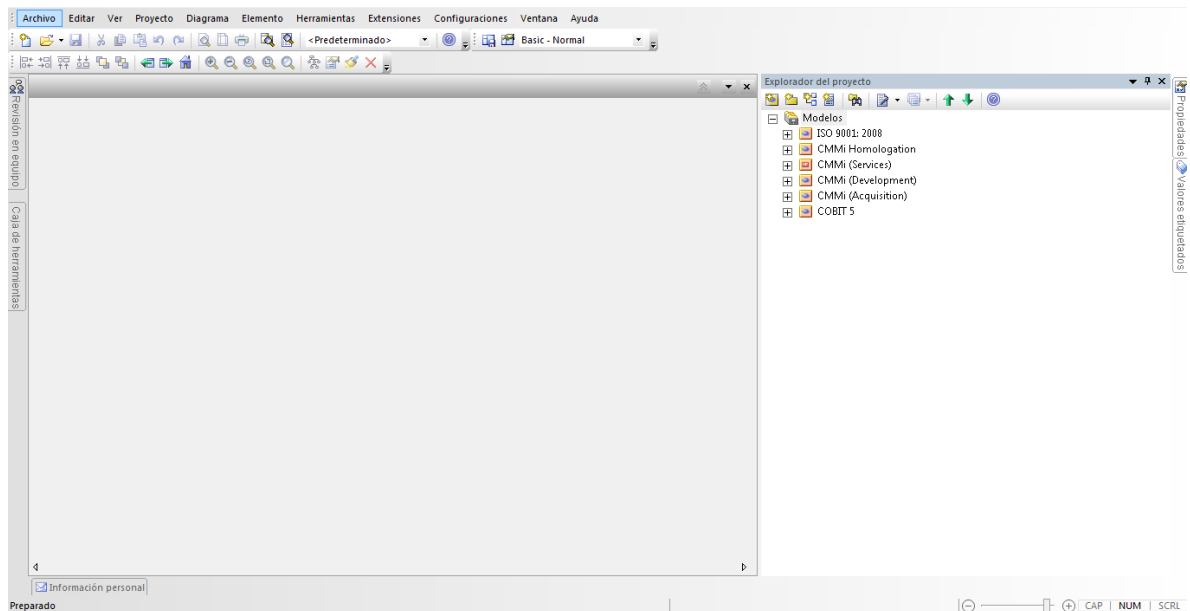
Dimensión del CMI	Meta Corporativa	Relación con los Objetivos de Gobierno		
		Realización de Beneficios	Optimización de Riesgos	Optimización de Recursos
Financiera	1. Valor para las partes interesadas de las Inversiones de Negocio	P		S
	2. Cartera de productos y servicios competitivos	P	P	S
	3. Riesgos de negocio gestionados (salvaguarda de activos)		P	S
	4. Cumplimiento de leyes y regulaciones externas		P	
	5. Transparencia financiera	P	S	S
Cliente	6. Cultura de servicio orientada al cliente	P		S
	7. Continuidad y disponibilidad del servicio de negocio		P	
	8. Respuestas ágiles a un entorno de negocio cambiante	P		S
	9. Toma estratégica de Decisiones basada en Información	P	P	P
	10. Optimización de costes de entrega del servicio	P		P
Interna	11. Optimización de la funcionalidad de los procesos de negocio	P		P
	12. Optimización de los costes de los procesos de negocio	P		P
	13. Programas gestionados de cambio en el negocio	P	P	S
	14. Productividad operacional y de los empleados	P		P
	15. Cumplimiento con las políticas internas		P	
Aprendizaje y Crecimiento	16. Personas preparadas y motivadas	S	P	P
	17. Cultura de innovación de producto y negocio	P		

Anexo 2

Estructuración del modelo.

Para el desarrollo del modelo se utilizó la herramienta Enterprise Architect, la cual posee un canvas en el centro de la herramienta para el diseño visual de los componentes y un panel jerárquico en estructura de árbol en la parte izquierda el cual permite organizar los elementos que se tienen en la presentación gráfica, a continuación se muestra como es la interfaz de trabajo:

Gráfica 15. Interfaz general de la herramienta.¹¹



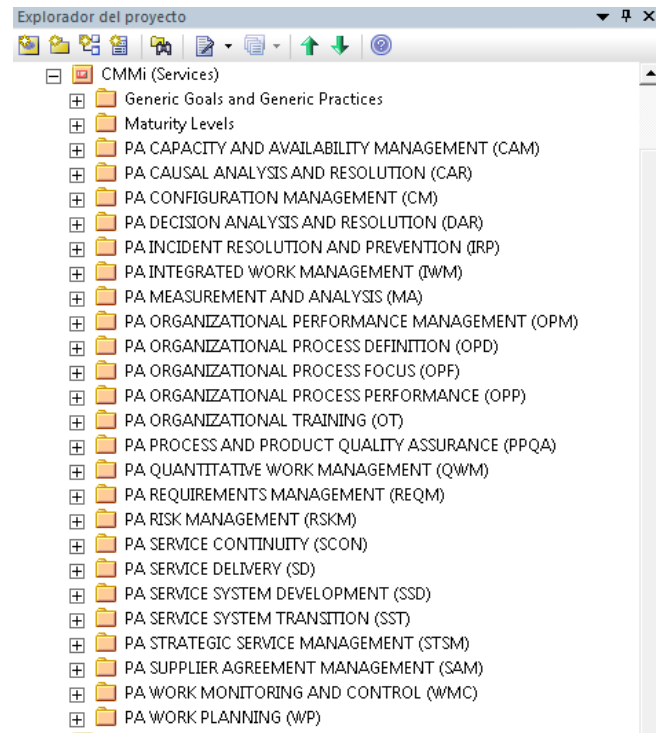
El modelamiento jerárquico permite ver de manera simple todos los elementos que hace parte del modelo, para nuestro caso podemos ver el modelo ISO9901, CMMi (Servicios), CMMi (Adquisición), CMMi (Desarrollo), COBIT y un elemento de homologación de elementos o reutilización de componentes entre los modelos de CMMi.

En la gráfica 19, podemos ver a manera de ilustración como el modelo CMMi (Servicios) se encuentra estructurado a nivel de: áreas de proceso, niveles de madurez, metas genéricas y metas específicas.

Además en la gráfica 20, podemos observar cómo las metas genéricas se encuentran compuestas por las prácticas genéricas y las prácticas genéricas a su vez se encuentran compuestas por las prácticas específicas. Esta característica del modelo nos permite tener mayor claridad de cómo está compuesto el modelo y como se relaciona entre sí, esta es una de las características que mayores bondades le aporta a la implementación ya que el apoyo visual permite fácilmente identificar todos los componentes del modelo y las dependencias que internamente se tienen. Este mismo modelo de agregación se aplicó para las áreas de proceso como puede verse en la gráfica 21 y allí puede verse como un área de proceso (CAM para este caso) está compuesta por Metas específicas, las metas específicas a su vez están compuestas por prácticas específicas y las prácticas específicas están compuestas por subprácticas.

¹¹ Elaboración propia



























Gráfica 16. Implementación Jerárquica del modelo CMMi(Servicios).¹²



Gráfica 17. Estructuración interna de los modelos.¹³

¹² Elaboración propia

¹³ Elaboración propia

- [-]  CMMi (Services)
 - [-]  Generic Goals and Generic Practices
 -  Generic Goals and Generic Practices
 -  CMMi (Services)
 - [-]  «GG» GG 1 Achieve Specific Goals
 -  «GP» GP 1.1 Perform Specific Practices
 - [-]  «GG» GG 2 Institutionalize a Managed Process
 -  «GP» GP 2.1 Establish an Organizational Policy
 -  «GP» GP 2.10 Review Status with Higher Level Management
 - [-]  «GP» GP 2.2 Plan the Process
 -  «SubP» SubP 1. Define and document the plan for performing
 -  «SubP» SubP 2. Define and document the process description
 -  «SubP» SubP 3. Review the plan with relevant stakeholders and
 -  «SubP» SubP 4. Revise the plan as necessary.
 -  «GP» GP 2.3 Provide Resources
 - [-]  «GP» GP 2.4 Assign Responsibility
 -  «SubP» SubP 1. Assign overall responsibility and authority for
 -  «SubP» SubP 2. Assign responsibility and authority for perform
 -  «SubP» SubP 3. Confirm that the people assigned to the respons
 -  «SubP» SubP 4. Propose improvements to the organizational
 -  «GP» GP 2.5 Train People
 -  «GP» GP 2.6 Control Work Products
 - [-]  «GP» GP 2.7 Identify and Involve Relevant Stakeholders
 -  «SubP» SubP 1. Identify stakeholders relevant to this process a
 -  «SubP» SubP 2. Share these identifications with work planners
 -  «SubP» SubP 3. Involve relevant stakeholders as planned.

Gráfica 18. Estructuración interna de las áreas de procesos.¹⁴

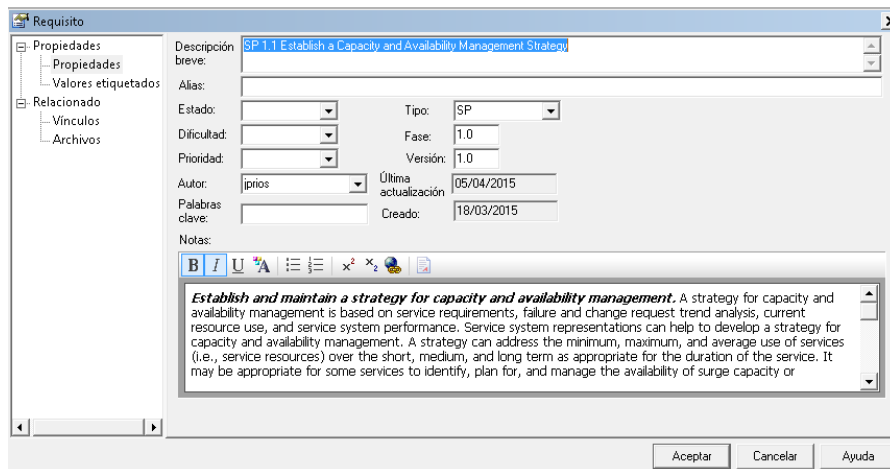
- [-] PA CAPACITY AND AVAILABILITY MANAGEMENT (CAM)
 - [-] PA CAPACITY AND AVAILABILITY MANAGEMENT (CAM)
 - [-] «PA» PA CAPACITY AND AVAILABILITY MANAGEMENT (CAM)
 - [-] «SG» SG 1 Prepare for Capacity and Availability Management
 - [-] «SP» SP 1.1 Establish a Capacity and Availability Management Strategy
 - [-] «SubP» SubP 1. Document resource and service use, performance, and availability.
 - [-] «SubP» SubP 2. Estimate future resource and service capacity and availability requirements.
 - [-] «SubP» SubP 3. Develop a capacity strategy that meets service requirements, meets the demand for resources and services, and
 - [-] «SubP» SubP 4. Develop an availability strategy that meets service requirements and addresses delivering a sustained level of a
 - [-] «SubP» SubP 5. Document monetized costs and benefits of the strategy and any assumptions.
 - [-] «SubP» SubP 6. Periodically revise the strategy.
 - [-] «SP» SP 1.2 Select Measures and Analytic Techniques
 - [-] «SubP» SubP 1. Identify measures from organizational process assets that support capacity and availability management object
 - [-] «SubP» SubP 2. Identify and specify additional measures that may be needed to support achieving capacity and availability ma
 - [-] «SubP» SubP 3. Analyze the relationship between identified measures and service requirements, and derive objectives that stat
 - [-] «SP» SP 1.3 Establish Service System Representations
 - [-] «SubP» SubP 1. Collect measurements on the use of resources and services and the current service levels delivered.
 - [-] «SubP» SubP 2. Establish and maintain descriptions of the normal use of service resources and service system performance.
 - [-] «SubP» SubP 3. Establish and maintain service system representations from collected measurements and analyses.
 - [-] «SubP» SubP 4. Review and get agreement with relevant stakeholders about the descriptions of the normal use of service resou
 - [-] «SubP» SubP 5. Make available the descriptions of the normal use of service resources, service system performance, and servic
 - [-] «SubP» SubP 6. Establish and maintain thresholds associated with demand, workload, use of service resources, and service syst
 - [-] «SG» SG 2 Monitor and Analyze Capacity and Availability
 - [-] «SP» SP 2.1 Monitor and Analyze Capacity
 - [-] «SP» SP 2.2 Monitor and Analyze Availability
 - [-] «SP» SP 2.3 Report Capacity and Availability Management Data

Ahora cuando miramos las propiedades de cada uno de los elementos del árbol de navegación podemos encontrarnos con información detallada en el panel de notas, además de unos campos que nos permiten documentar el proceso de armonización o adopción de estándares de la organización, campos como el estado de la tarea, la dificultad, la prioridad, el autor, el tipo, la fase, la versión, fecha de creación y fecha de actualización. Esta información facilita a los gerentes de proyectos su gestión y se tiene en un solo lugar toda la documentación necesaria para: planear, gestionar y controlar su proyecto de armonización. Además si es necesario tener las trazabilidad con las plantillas, formatos, guías o documentación adicional relacionada, se pueden relacionar a través de la opción archivos, así se tiene una integralidad y trazabilidad total entre el modelo y la implementación o armonización que se esté llevando a cabo, tal como puede verse en la gráfica 22 y gráfica 23

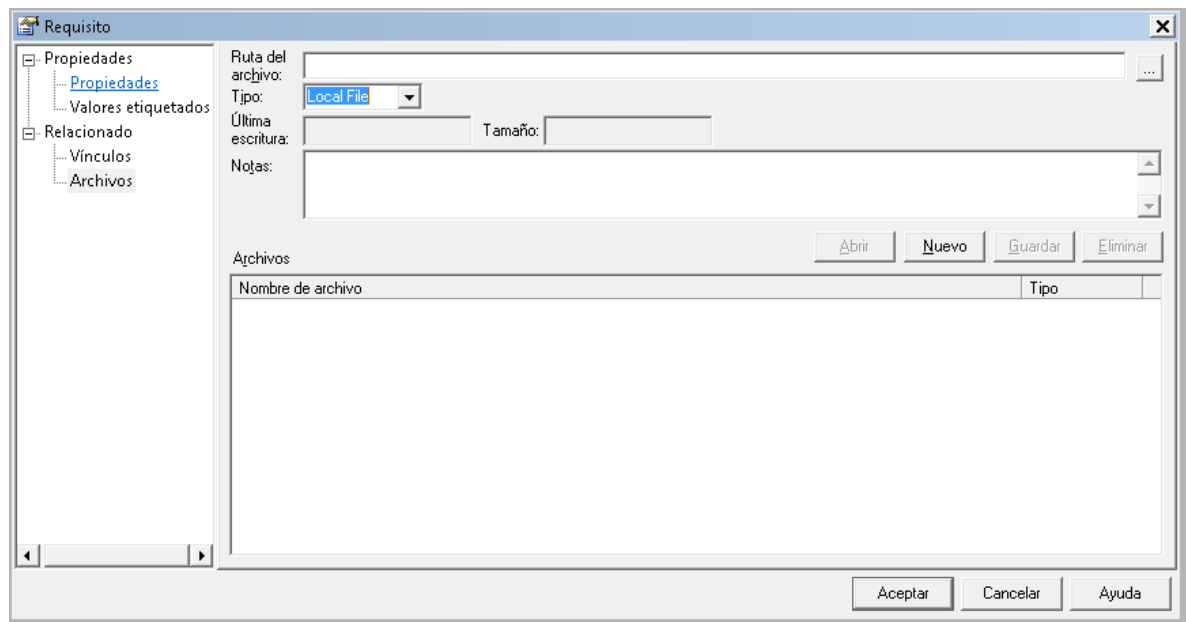
Gráfica 19. Detalle de la Información de cada elemento.¹⁵

¹⁴ Elaboración propia

¹⁵ Elaboración propia



Gráfica 20. Opción de archivos para cada elemento.¹⁶



Con los elementos que hemos visto tenemos una serie de herramientas que simplifican y optimizan la gestión de las personas que tienen relación con los modelos de calidad, además podemos ver en la gráfica 24, como se puede tener una trazabilidad multinivel porque podemos ver cada elemento con quien se relaciona, tanto a nivel interno (relación con otras SG como externo (en este caso con numerales del modelo de calidad ISO9000).

Además de estos beneficios el modelo permite realizar un análisis de relaciones más profundo, en donde se puede comenzar a realizar un análisis de las dependencias y trazabilidad por niveles de profundidad, así:

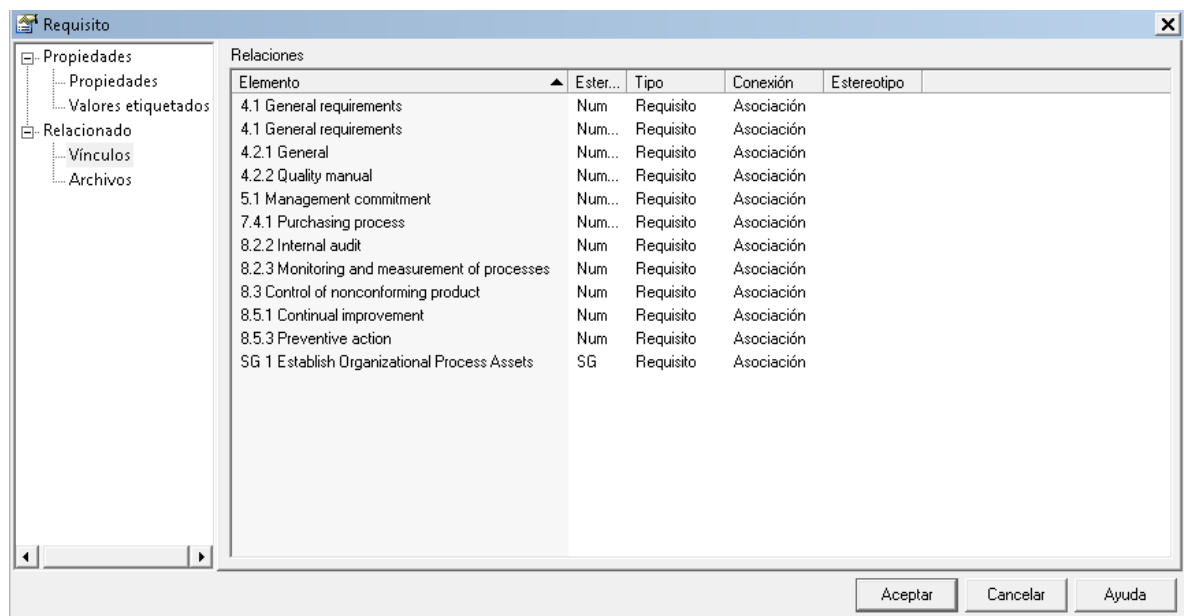
- La relación directa (Nivel1). Ver gráfica 25

¹⁶ Elaboración propia

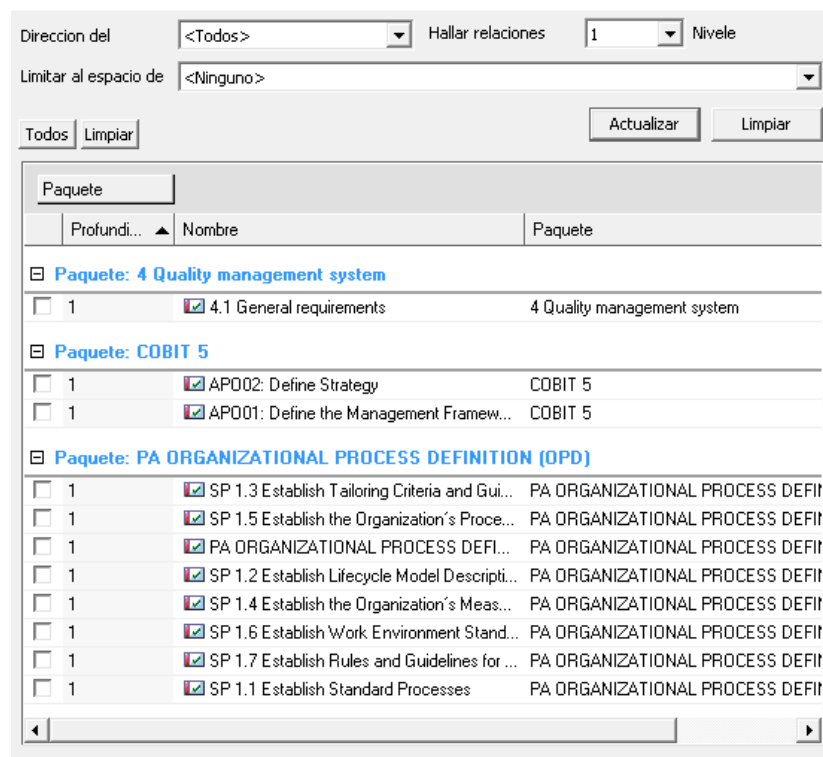
- La relación indirecta (Nivel2), es decir como los elementos de Nivel 1 a su vez dependen o se relacionan con otros (Nivel2). Ver gráfica 26
- El nivel de relacionamiento puede llevarse hasta un nivel 5, lo cual es más que suficiente para suplir nuestras necesidades de trazabilidad.

Un ejemplo de como el modelo permite tener estas vistas puede verse en la gráfica 25 en donde podemos ver cómo la SG1 del área de proceso OPD, tiene relación con: numeral 4.1 de ISO9001, APO02 de COBIT y con múltiples SP dentro de la misma área de proceso, igualmente puede verse en la gráfica 26 que cuando se elige el nivel 2 (para la SG1 de OPD), dentro de ISO9001 se tiene la misma relación directa (numeral 4.1) vista en el nivel 1 y muchas relaciones indirectas (numerales: 4.2.1, 4.2.2 y 4) solo por analizar una de las relaciones pues como puede verse en dicha gráfica, la cantidad de relaciones aumenta considerablemente.

Gráfica 21. Opción de vínculos.¹⁷



Gráfica 22. Vínculos para el Nivel1 de profundidad.¹⁸



¹⁷ Elaboración propia

¹⁸ Elaboración propia

Gráfica 23. Vínculos para el Nivel2 de profundidad.¹⁹

Direccion del: <Todos> Hallar relaciones: 2 Nivele: 2
 Limitar al espacio de: <Ninguno>

Todos Limpiar Actualizar Limpiar

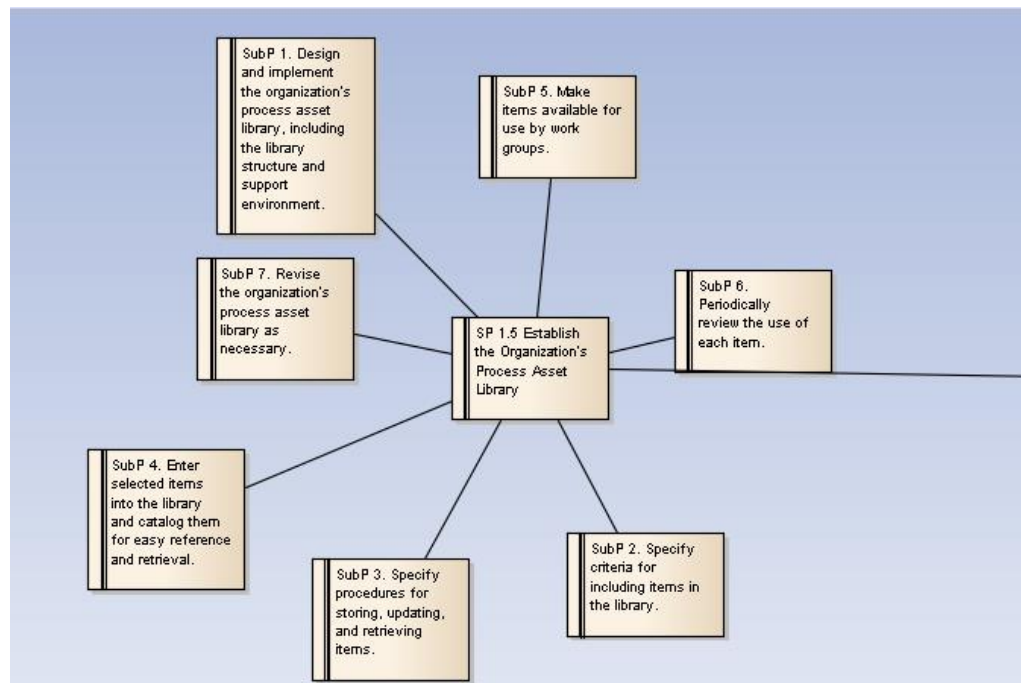
Paquete	Profundi...	Nombre	Paquete
Paquete: 4 Quality management system			
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/>	4.1 General requirements	4 Quality management system
<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/>	4.2.1 General	4 Quality management system
<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/>	4.2.2 Quality manual	4 Quality management system
<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/>	4 Quality management system	4 Quality management system
Paquete: 5 Management responsibility			
<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/>	5.1 Management commitment	5 Management responsibility
Paquete: 7 Product realization			
<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/>	7.4.1 Purchasing process	7 Product realization
Paquete: 8 Measurement, analysis and improvement			
<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/>	8.2.3 Monitoring and measurement of proc...	8 Measurement, analysis and improve
<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/>	8.3 Control of nonconforming product	8 Measurement, analysis and improve
<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/>	8.5.3 Preventive action	8 Measurement, analysis and improve
<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/>	8.5.1 Continual improvement	8 Measurement, analysis and improve

Igualmente el modelo permite la referenciación gráfica de los diferentes elementos y analiza sus dependencias de primer nivel de forma gráfica tal como puede verse en la gráfica 27, que hace referencia a los dependientes directos de la SP1.5 del área de proceso OPD.

Gráfica 24. Vínculos gráficos para el nivel 1 de referenciación.²⁰

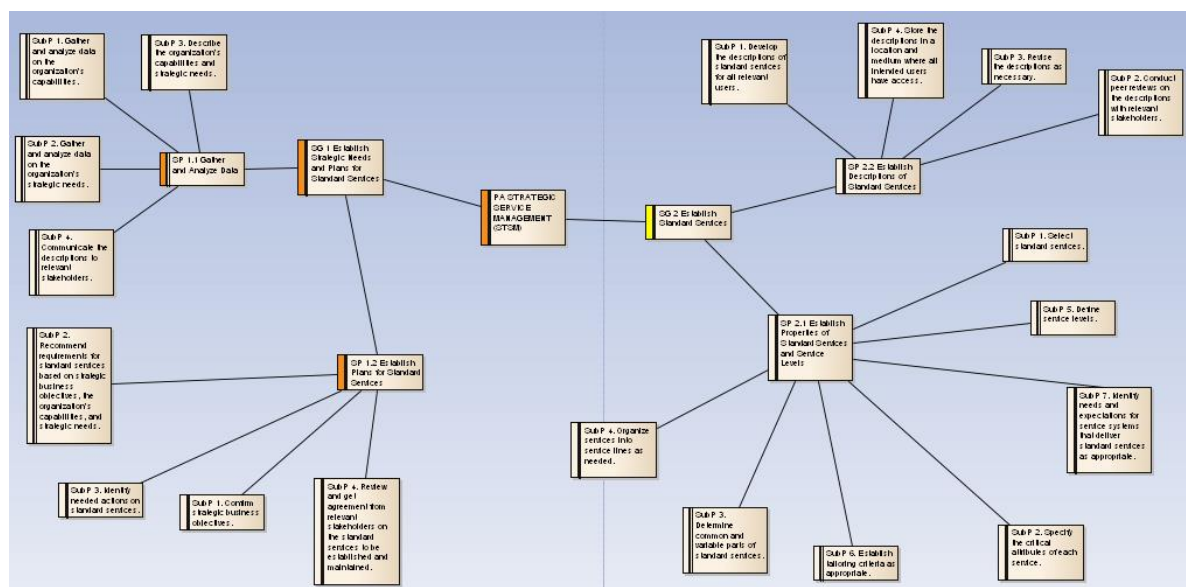
¹⁹ Elaboración propia

²⁰ Elaboración propia



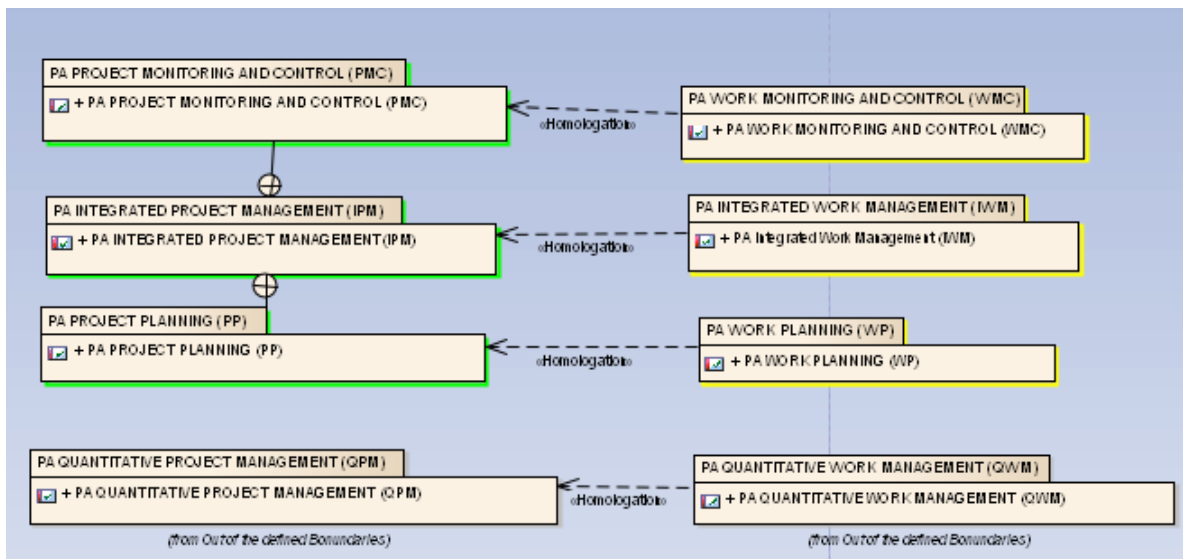
El modelo se encuentra personalizado con el fin de poder identificar gráficamente el estado de los diferentes elementos, para ello se personalizaron los estados como puede verse en la gráfica 28. El modelo utiliza indicadores gráficos por colores en donde las actividades en verde significan que están institucionalizadas, verde limón que están definidas, amarillas en proceso de definición, naranja que está planeada su definición, roja que esta propuesta para ser incorporada a un plan y azul que no aplican. Adicionalmente esta clasificación puede darse tanto a nivel de elementos como agrupadores, tal como puede verse en la gráfica 29.

Gráfica 25. Modelo con estados de las tareas.²¹



²¹ Elaboración propia

Gráfica 26. Modelo con estados de los agrupadores.²²



²² Elaboración propia